



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

JASMIN KIVILÄ
ASUNTORAKENTAMISEN TARJOUSLASKENTAPROSESSIN TE-
HOSTAMINEN LEAN-RAKENTAMISEN TYÖKALUJEN AVULLA

Diplomityö

Tarkastaja: professori Arto Saari
Tarkastaja ja aihe hyväksytty
Talouden ja rakentamisen tiedekun-
taneuvoston kokouksessa 30. loka-
kuuta 2017

TIIVISTELMÄ

JASMIN KIVILÄ: Asuntorakentamisen tarjouslaskentaprosessin tehostaminen
Lean-rakentamisen työkalujen avulla
Tampereen teknillinen yliopisto
Diplomityö, 56 sivua, 8 liitesivua
Marraskuu 2017
Rakennustekniikan diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma
Pääaine: Rakennustuotanto
Tarkastaja: professori Arto Saari

Avainsanat: Lean-rakentaminen, Last planner, tarjouslaskenta, fasilitaattori, läpinäkyvyys

Diplomityön päätavoitteena on kohdeyrityksen tarjouslaskentaprosessin kehittäminen. Tutkimuksessa kehitettävän toimintamallin on tarkoitus antaa lähtökohdat prosessin jatkokehitykseen ja mahdolliseen laajempaan käyttöönottoon. Toimintamalliin on tarkoitus hakea vaikutteita Lean –tuotantofilosofian työkaluista. Tavoitteena on vakioda tarjouslaskentaprosessi ja löytää työkalujen avulla keinoja, jotka yksinkertaistavat, selkeyttävät ja tehostavat prosessia sekä parantavat tiedonkulkua.

Tutkimuksen teoreettinen osuus koostuu rakennusliikkeen tarjouslaskennasta, Lean –tuotantofilosofiasta ja tarkemmin Lean-rakentamisesta sekä edellä mainittuja menetelmiä tukevien työkalujen esittelemisestä. Tutkimuksen teoriaosuudessa hyödynnetään jo olemassa olevaa kirjallisuutta, tutkimuksia ja julkaisuja aiheesta. Tutkimuksen empiirinen osuus toteutettiin havainnoinnin, puolistrukturoitujen haastattelujen, työpajan ja palautekyselyn avulla.

Tutkimuksen tuloksena luotiin tarjouslaskentaprosessille prosessikaavio ja toimintamalli haastatteluiden, havainnoinnin ja työpajan pohjalta. Prosessikaaviota ja toimintamallia testattiin käytännössä asuntokohteen tarjouslaskentaprosessissa. Testauksen jälkeen tarjouslaskentaprosessiin osallistuneille tehtiin palautekysely, joka osoitti, että em. menetelmissä on potentiaalia, mutta se vaatii osallistujilta uudistusmielisyttä ja halua kehittää omia toimintatapojaan.

ABSTRACT

JASMIN KIVILÄ: Intensifying of the housing construction tender calculation process with Lean building tools

Tampere University of Technology

Master of Science Thesis, 56 pages, 8 Appendix pages

November 2017

Master's Degree Programme in Civil Engineering

Major: Construction management and economics

Examiner: Professor Arto Saari

Keywords: Lean-construction, Last planner, tender calculation, facilitator, transparency

The main aim of the Master's theses is to develop the tender calculation process of the target company. The research's task is to come up with the clear working action and develop the basis for the further development of the process and possible for the wider introduction. The purpose of the model is to seek inspiration from tools of Lean philosophy. The goal is to standardize the tender calculation process and find the way to simplify, clarify and intensify the process and improve the flow of information.

Theory consists of the tender calculation process of the construction company, Lean philosophy and more specifically Lean construction. The theory part of the research utilizes existing literature, studies and publications on the subject. The empirical part consists of observation, interviews and a workshop.

As a result of the research a process chart was created for the tender calculation process. Weekly meetings, process diagram and Last planner wall were tested in practice in the tender calculation process for the housing construction project. After the test, the participants in the process were asked for a feedback, which showed that these methods have the potential but it requires participants want to develop their own ways of working.

ALKUSANAT

Tämä diplomityö sai alkunsa Ruisrockissa kesällä 2016, kun sattumien kautta törmäsin ohjaajaani Mattiin. Siitä se ajatus sitten lähti ja syyskuussa 2016 aloitin kirjoittamaan diplomityötä NCC:n Asuntorakentamisen yksikössä. Kiitos Matti hyvästä työn ohjauksesta! Haluan myös kiittää Asuntorakentamisen yksikköä ja Turun NCC:n Medisiinan työmaatoimihenkilöitä tsempeistä työn aikana.

Astuessani TTY:n kampusalueelle ensimmäistä kertaa elokuussa 2010, en olisi ikinä uskonut olevani tässä, missä nyt olen. Suurin kiitos kuuluu kaikille niille ihmisille, jotka ovat olleet mukana opiskelujeni aikaisessa (ja toivottavasti myös sen jälkeisessä) elämässä, Kiitos! Erityisesti haluaisin kiittää Kristaa, joka on jakanut kanssani suurimmat ilot, surut ja seikkailut.

Haluan kiittää vanhempiani, jotka ovat tukeneet minua koko opiskeluaikani sekä isoveljeäni Jesseä, jonka jalan jäljissä hain TTY:lle opiskelemaan. Vanhempani ovat aina kannustaneet minua ja erityisesti opiskelumotivaationi ollessa hukassa, he ovat olleet tukenani. Isäni on myös jaksanut keskustella kanssani rakennusteknisistä asioista vapaa-ajallaan sekä tarpeen tullen auttanut harjoitustöiden kanssa ja tentteihin valmistautumisessa.

Viimeisenä haluaisin kiittää poikaystävääni Joonasta. Kiitos, että olet ollut tukenani tämän projektin ajan ja kuskannut minua lukemattomia kertoja Turun bussi- ja juna-asemalle vuorokaudenajasta riippumatta.

Helsingissä, 30.10.2017

Jasmin Kivilä

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
1.1	Tutkimuksen tausta	1
1.2	Tutkimuksen tavoitteet	1
1.3	Tutkimuksen rajaukset	2
1.4	Tutkimuksen rakenne	4
2.	TEORIAT JA TYÖKALUT	5
2.1	Rakennusliikkeen tarjousprosessi	5
2.1.1	Laskentapäätös ja laskennan aloituspalaveri	7
2.1.2	Tarjousvaiheen tuotannonsuunnittelu	8
2.1.3	Kustannusarvion laadinta	9
2.1.4	Tarjoushinnoittelu ja riskien käsittely	10
2.1.5	Tarjouspalaveri ja tarjouksen tekeminen	14
2.2	Lean -rakentaminen	14
2.2.1	Big Room	16
2.2.2	Knotworking	16
2.2.3	Fasilitaattori	17
2.3	Lean -työkalut	18
2.3.1	Last Planner ja PPC-mittaus	19
2.3.2	Läpinäkyvyys, standardointi ja visuaalinen johtaminen	20
3.	TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	22
3.1	Tutkimusmenetelmät	22
3.2	Aineistonkeruun menetelmät	23
3.2.1	Havainnointi	23
3.2.2	Haastattelut	24
3.2.3	Työpaja	25
3.2.4	Palautekysely	29
4.	KOHDEYRITYKSEN TARJOUSPROSESSI	30
4.1	Asuntorakentamisen tarjouslaskennan tila kohdeyrityksessä	30
4.1.1	Tarjouslaskennan vaiheet	30
4.1.2	Tarjouslaskentaprosessin vahvuudet ja haasteet	32
4.2	Lean –rakentaminen osana kohdeyrityksen tarjouslaskentaprosessia	33
4.3	Tavoitteet tarjouslaskennan kehittämiseksi	33
5.	PROSESSIKUVAUS JA VIIKKOPALAVERIEN OHJEISTUS	35
5.1	Tarjouslaskennan vaiheet ja aikataulu	35
5.2	Viikkopalaverien tavoitteet ja ohjeistus	36
6.	TOIMINTAMALLIN TESTAUS	40
6.1	Testauksen suunnittelu	40
6.2	Case – kohteen esittely	42
6.3	Osallistujat ja vastualueet	43
6.4	Testaus	46

6.5	Testauksen tulokset	46
7.	JOHTOPÄÄTÖKSET	50
7.1	Tutkimuksen tavoitteiden saavuttaminen.....	50
7.2	Tutkimuksen rajoitteet.....	52
7.3	Jatkotutkimukset.....	53
	LÄHTEET	54

LIITE 1: HAASTATTELUKYSYMYKSET

LIITE 2: HAASTATTELUT

LIITE 3: PROSESSIKAAVIO VIIKOITTAIN TAULUKKOMUODOSSA

LIITE 4: PALAUTEKYSELY VIIKKOPALAVEREISTA

TERMIT JA NIIDEN MÄÄRITELMÄT

Fasilitaattori	Fasilitaattori on ryhmän ohjaaja, joka huolehtii toiminnan etenemisestä suunnitelman mukaan.
Hukka	Tarkoittaa toimintoja, jotka eivät tuo asiakkaan näkökulmasta lisäarvoa.
Last Planner	Last Planner on ohjausmenettely, jonka avulla pyritään häiriöttömään ja tehokkaaseen aikataulutehtävien toteuttamiseen.
Läpinäkyvyys	Läpinäkyvyydellä tarkoitetaan, että organisaatiossa tieto on saatavilla koko ajan ja se on visuaalisesti esitetty. Jokainen on halutessaan tietoinen, mitä seuraavaksi tapahtuu. Jos jokin haitta estää virtausta, se huomataan heti.
OneNote	OneNote on Microsoftin luoma muistikirjasovellus. OneNotella kirjoitetun tekstin sekaan on helppo liittää esimerkiksi kuvia, eri otsikkotasoja ja välilehtiä. Muistiinpanot voi helposti jakaa muille käyttäjille ja ne tallentuvat automaattisesti muiden käyttäjien nähtäville, kun se on synkronoitu verkkoon Microsoft tilin kautta.
Post-it-lappu	Neliskulmainen liimattava, paperiarkki. Post-it-lappuja on useita värejä ja malleja, mutta tavallisin lienee keltainen ja nelion muotoinen.
PPC	Lean-rakentamisessa käytetty mittaustapa, joka mittaa suunnitelman luotettavuutta. Lyhenne PPC tulee sanoista Plan Percent Complete. PPC on prosenttiluku, joka kertoo kuinka moni suunnitelluista tehtävistä toteutui.
Prosessi	Prosessi on kaikki tehtävät ja tehtäväketjut kattava kokonaisuus, jota tarvitaan prosessin tuloksen aikaansaamiseksi.
Standardointi	Standardoinnin eli vakioinnin perusajatuksena on löytää joku tietty tapa tehdä asioita tehokkaammin ja edelleen saada kaikki toimimaan vakiomenetelmän mukaan.
Virtaus	Virtauksen luominen tarkoittaa, että asiat etenevät häiriöttömästi vaiheesta toiseen kohti asiakkaan haluamaa lopputulosta.

1. JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen tausta

Tässä työssä on tutkittu Lean-rakentamisen työkalujen soveltamista NCC:n Asuntorakentamisen tarjouslaskentaprosessissa. Asuntorakentamisen nykyinen laskentaprosessi kestää noin 4-6 viikkoa tarjottavasta kohteesta riippuen ja se sisältää kolme pääpalaveria: laskennan aloituspalaveri, seuranta- ja tarjouspalaveri. Prosessin niin kutsuttuna fasilitaattorina toimii laskentapäällikkö. Prosessiin osallistuu myös yksikön johto, laskenta, hankinta, suunnittelunohjaus ja tuotanto.

Lean tuotantofilosofiasta jalostetun Lean-rakentamisen tavoitteita ovat arvon tuottaminen asiakkaalle, rakentamisen prosessin tehostaminen virtauksen luomisella ja hukkaa poistamalla sekä jatkuva parantaminen. Jatkuva parantaminen vaatii asioiden mittaamista ja standardisoimista, jotta ongelmat ovat tunnistettavissa ja ne voidaan ratkaista. Lean tarjoaa mittaamisen avuksi erilaisia työkaluja ja yksi näistä on Last Planner – menetelmässä käytetty Plan Percent Complete (PPC), joka kertoo kuinka suuri osa viikkosuunnitelmassa esitetyistä tehtävistä saatiin tehdyiksi. Tekemättömien tehtävien syyt pyritään aina selvittämään.

Tämä diplomityö on kirjoitettu NCC Buildingin Asuntorakentamisen yksikölle. NCC Building rakentaa asuntoja ja toimistoja sekä yksityisille että julkisille asiakkaille. Asuntorakentamisen yksikkö rakentaa asuintaloja pääkaupunkiseudulle.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen päätavoitteena on NCC:n Asuntorakentamisen tarjouslaskentaprosessin kehittäminen. Tutkimuksessa kehitettävä toimintamalli antaa yritykselle lähtökohdat prosessin jatkokehitykseen ja mahdolliseen laajempaan käyttöön. Toimintamalliin on tarkoitus hakea vaikutteita Lean –tuotantofilosofian työkaluista. Tavoitteena on löytää työkalujen avulla keinoja, jotka yksinkertaistavat, selkeyttävät ja tehostavat tarjouslaskentaprosessia. Tutkimuksen päätavoite voidaan jakaa viiteen alatavoitteeseen, joita ovat:

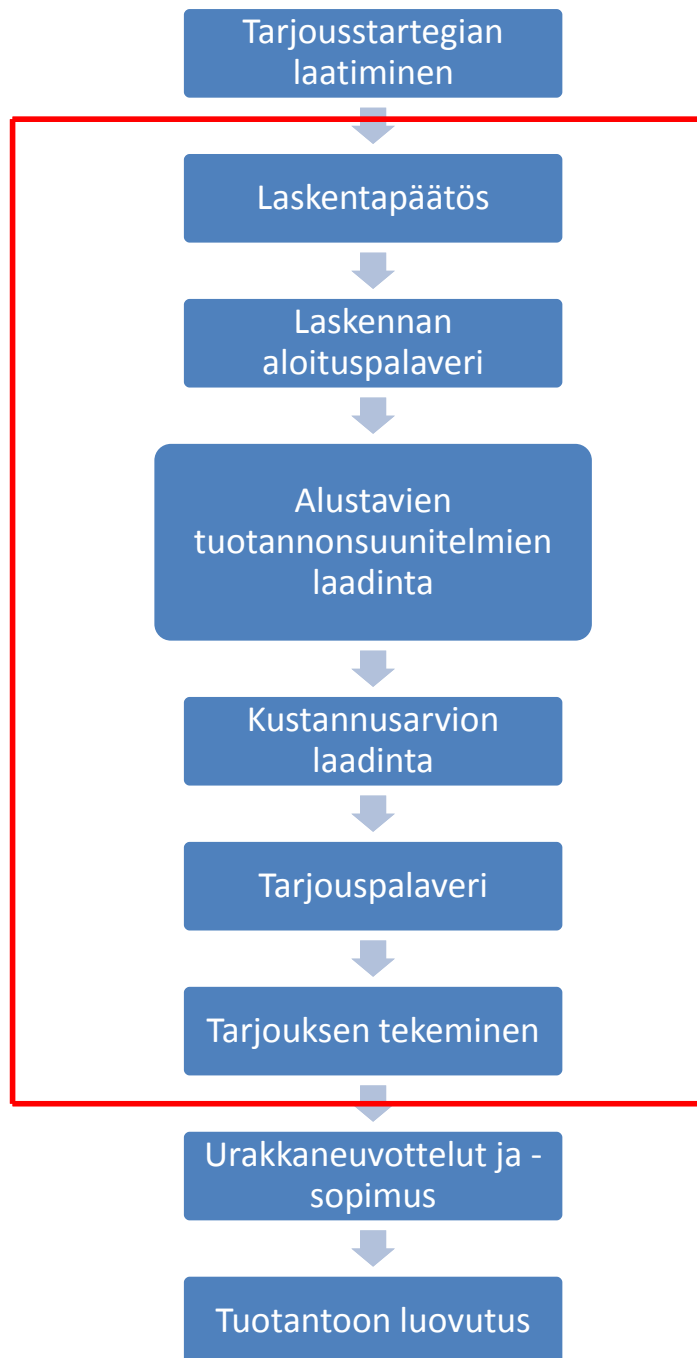
- 1) Perehtyä tarjouslaskentaprosessin, Lean –tuotantofilosofian ja edelleen Lean-rakentamisen teoriaan sekä niiden erilaisiin työkaluihin.
- 2) Perehtyä kohdeyrityksen nykyiseen tarjouslaskentaprosessiin, sen ongelmakohtiin ja kohdeyrityksen tavoitteisiin tarjouslaskentaprosessin kehittämiseksi.

- 3) Kehittää kohdeyritykselle toimintamalli ja prosessikaavio tarjouslaskentaprosessista, jota yritys voi jatkossa hyödyntää ja sen pohjalta edelleen kehittää prosessiaan. Tässä alatavoitteessa pyritään standardisoimaan yrityksen tarjouslaskentaprosessi ja vähentämään hukkaa (pällekkäisyyksiä), lisäämään läpinäkyvyyttä, selkeyttämään kokouskäytäntöjä ja parantamaan tiedonkulkua.
- 4) Laatia selkeästi esitetty ja käyttökelpoinen ohjeistus kehitetystä toimintamallista.
- 5) Testata kehitettyä toimintamallia ja tutkia sen mahdollisia vaikutuksia laskentaprosessiin.

1.3 Tutkimuksen rajaukset

Tämä tutkimus rajataan kohdeyrityksen Asuntorakentaminen -yksikön tarjouslaskentavaiheeseen. Tutkimuksessa ei ole tarkoitus puuttua tekniseen laskentaan ja hinnoitteluun, vaan prosessin läpiviemiseen ja toimintatapoihin sekä kokouskäytäntöihin. Tämä työ keskittyy Lean -tuotantofilosofian ja sen työkalujen soveltamiseen kyseisen yrityksen ja yksikön tarpeisiin. Johdon laatimaan tarjousstrategiaan ei oteta kantaa. Tässä työssä ei myöskään huomioida eri urakkamuotojen vaikutusta tarjouslaskentaprosessiin.

Alla olevassa kuvassa on esitetty kaavio, jossa punainen neliö kuvaa työn aihealueen rajasta.



Kuva 1.1 Tutkimuksen aihealueen raja

Tarjousstrategian laatiminen rajattiin pois tästä tutkimuksesta, koska se on liikkeenjohdon tehtävä ja yrityksen suurien linjojen rajaamista eikä vaikuta käytännön toimiin tarjousprosessin aikana, vaikka oleellisesti siihen liittyykin. Myös urakkaneuvottelut ja –sopimus sekä tuotantoon luovutus jätettiin pois diplomityön laajuuskäsityksiin ja aikatauluun vedoten.

1.4 Tutkimuksen rakenne

Tutkimuksen rakenne noudattaa tieteellisen raportin rakennetta, jossa esitysjärjestys on tausta, teoria, menetelmät, tulokset ja johtopäätökset. Luvussa yksi esitellään tutkimuksen tausta, tavoitteet, rajaukset ja rakenne. Luvussa kaksi on käsitelty tutkimukseen liittyvä taustateoria. Teoriaosuus koostuu rakennusliikkeen tarjouslaskennasta, Lean – tuotantofilosofiasta ja edelleen Lean-rakentamisesta sekä edellä mainittuja menetelmiä tukevien työkalujen esittelemisestä. Tutkimuksen teoriaosuudessa hyödynnetään jo olemassa olevaa kirjallisuutta, tutkimuksia ja julkaisuja aiheesta. (Hirsjärvi ym. 2004)

Kolmannessa luvussa kuvataan tässä tutkimuksessa käytetyt tutkimusmenetelmät ja aineistonkeruumenetelmät. Tutkimuksen empiirinen osuus toteutettiin havainnoinnin, puolistrukturoitujen haastattelujen, työpajojen ja palautekyselyn avulla. Luvussa neljä esitellään kohdeyrityksen tarjouslaskennan nykytila ja tavoitteet sen kehittämiseksi. Tässä luvussa esitetyt empiirisen tutkimuksen tulokset ovat tutkimuksen kannalta tärkeää tietoa, jotta laskentaprosessia saadaan kehitettyä oikeaan suuntaan.

Luvussa viisi esitellään tutkimuksessa kehitetty prosessikuvaus ja toimintamalli. Kuudennessa luvussa esitellään case-tapaus, johon toimintamallia ja prosessikaaviota testattiin. Luvussa arvioidaan myös luodun mallin onnistuneisuutta ja mahdollisia ongelmia. Tarjousprosessiin osallistujat vastasivat lopuksi kyselytutkimukseen, jonka tulokset on esitelty tässä luvussa.

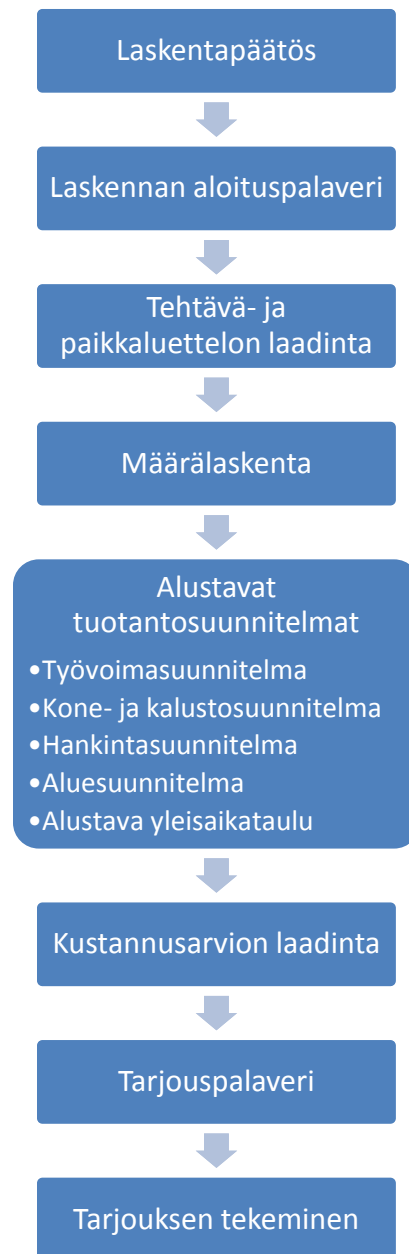
Viimeisessä luvussa esitetään tutkimuksen johtopäätökset ja toimenpide-ehdotukset. Luku vetää yhteen tutkimuksen tulokset ja sisältää myös jatkotoimenpide-ehdotukset. Tutkimus on toteutettu ajalla syyskuu 2016 – helmikuu 2017.

2. TEORIAT JA TYÖKALUT

Tässä luvussa esitellään eri aihealueiden teorit, jotka luovat tutkimuksen teoriapohjan. Nämä aihealueet ovat rakennusliikkeen tarjousprosessi yleisesti, Lean-rakentaminen ja sen tarjoamat työkalut prosessin tehostamiseksi.

2.1 Rakennusliikkeen tarjousprosessi

Tarjousvaihe on osa rakennussuunnitteluvaihetta. Tässä työssä tarkastellaan tarjousprosessia pääurakoitsijan eli rakennusliikkeen näkökulmasta. Alla esitetyssä kuvassa on kuvattu tarjousprosessin osavaiheet. Tarjousprosessi alkaa laskentapäätöksestä ja päättyy tarjouksen jättämiseen. (Koski 2000)



Kuva 2.1 Tarjousvaiheen osatehtävät (muokattu kohteesta Koski 2000 s. 15)

Kun rakennusliikkeen on saanut tarjouspyynnön, yrityksen johto tekee laskentapäätöksen. Päätökseen vaikuttaa muun muassa hanketyypin soveltuvuus yrityksen tuotanto-ohjelmaan, hankkeen maantieteellinen sijainti ja laskenta-, suunnittelu- sekä toteutusresursien riittävyys. (Koski 2000)

Rakennusliikkeen päätettyä osallistumisesta tarjouskilpailuun, pidetään laskennan aloituspalaveri. Aloituspalaveriin osallistuu, yrityksestä riippuen, yksikön johto, laskentapäällikkö, laskija, työpäällikkö, tuotantoinsinööri jne. Aloituspalaverin tarkoituksena on käsitellä hankkeen tärkeimmät ominaispiirteet. Aloituspalaverissa päätetään myös tarjousvaiheen tehtävien vastuunjaosta, sovitaan laskentaperiaatteet ja alustava laskenta-ai-

kataulu. Laskentaperiaatteilla tarkoitetaan esimerkiksi hankkeen osittelua, eri toteutusvaihtoehtoja, alihankintojen ja omien työntekijöiden käyttöä. Laskenta-aikataulussa määritellään milloin hankintojen ja aliurakoiden ennakkokyselyt pitää olla tehtyinä ja hanke hinnoiteltu. Lisäksi sovitaan tarjouspalaverin alustava ajankohta. (Koski 2000)

Varsinaisessa laskentavaiheessa hanke ositellaan alueellisesti ja työlajeittain (esimerkiksi 1. kerroksen betonointi) määrälaskentaa ja alustavia tuotannonsuunnitelmia varten. Alustavia tuotannonsuunnitelmia ovat yleisaikataulu, alustavat henkilöstö-, hankinta ja kalustosuunnitelmat sekä työmaan aluesuunnitelma. Näiden tarkoituksena on tuottaa tietoa kustannusarvion laadinnan tueksi. (Koski 2000; Vuorela ym. 1996)

Määrälaskija laskee määrät yleensä TALO-80 (tai TALO-90) järjestelmän mukaan hankkeelle soveltuvalla tavalla. Hankinta- ja laskentaosastot pyytävät tarjoukset tärkeimmistä alihankinnoista ja työpäällikkö hinnoittelee TALO-80 nimikkeistön ryhmät 8 ja 9. Laskenta vastaa muiden resurssien hinnoittelusta kustannusarvion laadintaa varten. (Koski 2000; Vuorela ym. 1996)

Alustavien tuotannonsuunnitelmien ja kustannusarvion valmistuttua, tarjouksen laadintaan osallistuvat pitävät tarjouspalaverin lopullisen hinnan määrittämiseksi. Tarjouspalaverissa selvitetään avoimiksi jääneet kysymykset ja sovitaan tarjoushintaan sisältyvät harkinnanvaraiset erät. Käsiteltäviä asioita ovat esimerkiksi kustannustason nousuvaraus, työmaakate, työmaan yhteis- ja käyttökustannukset, aikataulun realismi ja riskit. Palaverin tuloksena laaditaan urakkatarjous, jonka yrityksen johto allekirjoittaa ja toimittaa tarjouksen pyytäjälle. (Koski 2000; Vuorela ym. 1996)

2.1.1 Laskentapäätös ja laskennan aloituspalaveri

Yrityksen johto tekee laskentapäätöksen tutustuttuaan laskenta-asiakirjoihin ja kuultuaan hankkeen mahdollisia tulevia vastuuhenkilöitä, kuten työpäällikköä, laskentapäällikköä ja hankintapäällikköä. Laskentapäätöstä tehdessään johdon tulee miettiä (Koski 2000):

- soveltuuko kohde yrityksen tuotanto-ohjelmaan
- onko yrityksellä resurssit ja osaamista hankkeen läpiviemiseen
- millainen on nykyinen työkanta ja hankkeen työllistämisaikutus
- onko laskentaresursseja käytettävissä
- mikä on hankkeen todennäköinen kannattavuus
- onko rakennuttaja ennestään tuttu ja millaisia kokemuksia yhteistyöstä on
- millainen on kilpailutilanne ja mahdollisuus saada hanke.

Kun yritys on päättänyt lähteä mukaan tarjouskilpailuun eli laskentapäätös on tehty, pidetään laskentavaiheen aloituspalaveri. Laskennan aloituspalaverissa käydään läpi laskennan tavoitteet, tehtävä- ja vastuujako sekä laskenta-aikataulu. Palaveriin osallistuu

yrityksestä riippuen työpäällikkö, laskentapäällikkö, hankintapäällikkö ja kustannuslaskija. Jokaiselle tehtävälle, kuten hinnoittelu, alustavat tuotantos suunnittelu, tärkeimpien hintojen selvittäminen ja ennakkotarjouskyselyt, nimetään vastuuhenkilö. Vastuuhenkilöiden ja tehtäväjaon yhteydessä sovitaan myös laskentavaiheen aikataulusta eli milloin osatehtävien tulee olla valmiina ja mahdollisien seuranta- ja tarjouspalaverien ajankohdat. Vastuunjaon ja tarjousaikataulun lisäksi laskennan aloituspalaverissa keskustellaan hankkeen erityispiirteistä ja vaihtoehtoisista toteuttamistavoista, niihin liittyvistä riskeistä ja riskien hallinnasta. Myös tuleva työmaaorganisaatio pyritään nimeämään mahdollisimman aikaisin. (Koski 2000)

2.1.2 Tarjousvaiheen tuotannonsuunnittelu

Tarjousvaiheen tuotannonsuunnittelu on hanketasolla tuotannonsuunnittelun ensimmäinen vaihe, jonka päätarkoituksena on rakennusajan ja välitavoitteiden tarkistus sekä työmaatekniikan määrälaskennan tarvitsemien tietojen tuottaminen. Tarjousvaiheessa tapahtuvan tuotannonsuunnittelun yhteydessä valitaan päätuotantotapa ja – työmenetelmät, määritetään resurssit sekä selvitetään muut kustannusarvioon oleellisesti vaikuttavat asiat. Tarjousvaiheessa tehdään alustavat tuotannonsuunnitelmat kuten yleisaikataulu, aluesuunnitelma, henkilöstö- ja kalustos suunnitelma sekä suunnitelmat tärkeimmille hankinnoille. Muita tarjousvaiheen tuotannonsuunnitelmia ovat työmaan tehtävä- ja paikkaluettelo, hankkeen määräluettelo ja kustannusarvio. (Enkovaara ym. 2006, Koski 2000)

Työmaan tehtävä- ja paikkaluettelon laadinnalla tarkoitetaan kohteen jakamista alueellisesti ja työlaajikohtaisesti tuotannonsuunnittelun kannalta mielekkäisiin osiin. Tehtävä- ja paikkaluetteloa tehdään määräluetteloa ja edelleen kustannusarviota varten. Rakentamisen aikaiset tuotannonsuunnittelun vaatimukset tehtävä- ja paikkaluettelolta eroavat kustannusarviota varten tehdyn määrälaskennan vaatimuksista. Tämän vuoksi määrälaskenta joudutaan hankkeen saamisen jälkeen usein tekemään uudelleen tuotantos suunnittelun näkökulmasta. Suunniteltavien paikkojen määrä riippuu hankkeen laajuudesta ja tehtävien määrä hankkeen vaikeustasosta. Paikkajako on yleensä luontevaa tehdä kerroksiin ja kerroksen sisällä edelleen työteknisesti erilaisiin alueisiin jakaen. Tehtävä- ja paikkaluetteloa laadittaessa tulee aina ottaa huomioon hankkeen erityispiirteet. (Koski 2000)

Määrälaskennan tuloksena syntyy määräluettelo, joka on nimikkeittäin ja alueittain laadittu luettelo hankinnoista ja suoritelmääristä. Määräluettelo toimii lähtötietona kustannusarviolle, aikataulu- ja resurssisuunnitelmille sekä hankintas suunnitelmalle. Tarjouksen antaja voi laatia määräluettelon itse tai ostaa määrät rakennuttajan osoittamalta laskenta-toimistolta, jolloin tarjouksen antajan tehtäväksi jää määrälaskennan tarkistaminen ja suoritteiden hinnoittelu. Laskentapäällikkö on määrälaskennan toimeenpano ja vastuuhenkilö. Määrälaskennan lähtötietoina ovat urakka-asiakirjat eli urakkaohjelma, urakkarajaliite, työselitykset ja piirustukset. (Koski 2000)

Alustava yleisaikataulu on jana- tai vinoviiva-aikataulu, jossa 10...30 tahdistavan nimikkeen avulla on esitetty kustannusarvion ja hankkeen toteutuksen kannalta tärkeät tehtävät. Sen tarkoituksena on tarkistaa tarjouspyynnössä esitetyn rakentamisaajan ja välitavoitteiden realistisuus sekä antaa tietoa hankkeen päätyömenetelmistä ja resurssitarpeesta kustannusarvion ja varsinaisen yleisaikataulun laadintaa varten. Alustavasta yleisaikataulusta tulee käydä ilmi mm. rakentamisaika, urakkaohjelman mukaiset välitavoitteet ja eri rakennusvaiheiden ajoittuminen eri vuodenaikoihin nähden. Työpäällikön vastuulla oleva alustava yleisaikataulu laaditaan, kun määrälaskennasta on saatu tarvittavat tiedot. Määrälaskennan lisäksi alustavan yleisaikataulun lähtötietoina käytetään urakka-asiakirjoja (esim. välitavoitteet) sekä yleisiä (Ratu) ja yrityskohtaisia tuotantotiedostoja. Alustava yleisaikataulu taas toimii lähtötietona kustannusarviolle. (Enkovaara ym. 2006, Koski 2000)

Alustavan yleisaikataulun yhteydessä laaditaan alustava aluesuunnitelma, jonka tarkoituksena on antaa tietoa kustannusarvion laadintaan oleellisesti vaikuttavista työmaaolosuhteista ja toimia varsinaisen aluesuunnitelman lähtötietona. Aluesuunnitelmassa esitetään asemapiirrookseen piirrettynä työmaa-alueen käytön suunnitelma. Siinä on esitetty esimerkiksi toimisto- ja sosiaalitilat, työ- ja varastoalueet, kulkutiet ja liikennealueet, sähköpääkeskukset ja sähkön syöttö, vesijohdon ja viemärin työnaikaiset liittymät sekä nostokaluston sijoitus toimintasäteineen. (Koski 2000)

Alustavat henkilöstö-, hankinta- ja kalustosuunnitelmat laaditaan työpäällikön ja tuotannonedustajan toimesta tarjousvaiheessa, ennen kustannusarvion laadintaa, kun määrälaskennasta on saatu tarvittavat tiedot. Henkilöstö- eli työvoimasuunnitelma antaa tietoa tärkeimmistä työresurssien tarpeesta resurssihallintaa ja työmaatilojen mitoitusta varten. Henkilöstösuunnitelmaa laadittaessa tulee ottaa huomioon myös ali- ja sivu-urakoitsijat. Hankintasuunnitelma on tärkeimpien omien hankintojen ja alihankintojen käyttösuunnitelma. Se on taulukko tai jana-aikataulu, johon on koottu tärkeimpien hankintojen karkeat toimitusajat, aloitus ja kesto. Hankintasuunnitelman laatimiseksi tulee selvittää tarvittavat tilaus- ja toimitusajat. Kalustosuunnitelma on tärkeimpien koneiden, kuten torninosturin, ja kaluston, kuten telineet, käytön suunnitelma. Menetelmävalintojen selvittyä määritetään pääkaluston määrä ja käyttöajankohta, jotka kuvataan jana-aikataulun avulla. Alustavat henkilöstö-, hankinta- ja kalustosuunnitelmat toimivat lähtötietoina hinnoittelulle, hankintatoimelle ja varsinaiselle tuotannonsuunnittelulle. (Koski 2000)

2.1.3 Kustannusarvion laadinta

Kustannusarviolaskennalla tarkoitetaan määrälaskennan, alustavan tuotannonsuunnittelun ja hinnoittelun kattavaa kokonaisuutta. Sillä ennustetaan hankkeen toteuttamisen todennäköiset kustannukset ja sitä käytetään apuna tarjouksen muodostamisessa. Tässä aluvuossa kustannusarvion laadinnalla tarkoitetaan lähinnä hinnoittelua. Kustannusarvio on TALO-80 (tai TALO-90) järjestelmän mukainen nimikkeittäin jaoteltu esitys hankkeen

menekeistä ja kustannuksista, eriteltyinä työ-, materiaali-, alihankinta ja omien palveluiden kustannuksiin. Laadinnan pääperiaatteena hinnoitellaan määräluettelo resurssittain päivän hintaan erikseen työn, materiaalien, alihankintojen ja omien palvelujen osalta. Työmaan yhteis- ja käyttökustannukset, eli litteraryhmät 8 ja 9, hinnoitellaan lähinnä alustavien tuotannonsuunnitelmien perusteella. (Enkovaara ym. 2006; Koski 2000; Vuorela ym. 1996)

Laskentapäällikkö vastaa hinnoittelijan ja työpäällikön laatimasta kustannusarviosta. Lähtötietoina kustannusarviolla käytetään alustavia tuotannonsuunnitelmia, määrälaskentaa, tavarantoimittajien hinnastoja ja alihankintakyselyillä selvitettyjä hintoja. Kustannusarviota laadittaessa hyödynnetään muun muassa jälkilaskentatietoja, tuotantotiedostoja, materiaalien menekkitiedostoja ja omien palvelujen hinnastoa. Kustannusarviossa tulee myös ottaa huomioon normaalit hukat ja työvarat, hankkeen erityispiirteet ja poikkeavat olosuhteet. Ylimääräiset riskit, yrityksen työnottohalukkuus tai hintatason ennakointi huomioidaan vasta tarjoushinnassa. (Enkovaara ym. 2006; Koski 2000; Vuorela ym. 1996)

Kustannusarviota käytetään edelleen urakkatarjouksen ja tavoitearvion laadintaa varten. Sellaisenaan kustannusarvio ei sovelle tuotantovaiheen tavoitearvioksi, vaan se joudutaan erikseen muokkaamaan tätä varten. Kustannusarviosta saatavia erittelyjä ja listauksia käytetään myös varsinaisessa tuotannon suunnittelussa. (Koski 2000; Vuorela ym. 1996)

2.1.4 Tarjoushinnoittelu ja riskien käsittely

Rakennusliikkeessä tarjoushinnoittelu ja tarjoushinnan asettaminen on kustannuslaskennasta eriytetty ja siitä vastaa linjajohto. Tarjoushinnan asettamisen tarjouspolitiikka perustuu yrityksen strategiaan, joka on määritetty yrityksen ylimmässä johdossa. Tarjouspolitiikan avulla yritysjohto mm. (Enkovaara ym. 2006):

- säätelee minkä tyyppisiä hankkeita toteutetaan
- ohjaa tilikauden sisällä liikevaihdon ja katteen muodostusta
- mitoittaa tuotannon yrityksen resurssien mukaan
- määrittelee kohteisiin sisältyvien riskien enimmäismäärän, riskivaraukset

Tarjouskilpailussa työn saamiseen liittyy kilpailutilanne, jossa halvimman tarjouksen tehnyt saa urakan. Yritysjohto joutuu jokaiseen hankkeen kohdalla pohtimaan kilpailutilannetta ja halukkuutta voittaa urakkakilpailu. Tarjouspolitiikkaa tulee käsitellä katevaatimuksena, joka asettaa etusijalle yrityksen keskeiset strategiset tavoitteet. (Enkovaara ym. 2006)

Rakennusalalle on muodostunut käytäntö, joka on puhtaan katetuottohinnoittelun ja omakustannushinnoittelun sekoitus. Katetuottohinnoittelussa kustannukset jaetaan muuttu-

viin ja kiinteisiin kustannuksiin. Muuttuvia kustannuksia ovat työ-, tarvike-, ja aliurakka-kustannukset ja ne riippuvat hankkeiden olemassaolosta tai saamisesta. Kiinteitä kustannuksia ovat palkat, vuokrat, muut yleiskustannukset, korot yms. kulut, joiden määrään myynnin muutokset eivät vaikuta. Kiinteät kustannukset ovat sidottuja tietyn toiminta-asteen ylläpitoon. Jos toiminta-aste muuttuu, tulee kiinteiden kustannusten muuttua. (Enkovaara ym. 2006)

Kun myyntituotoista vähennetään muuttuvat kustannukset, saadaan kate, jonka tulisi kattaa yrityksen kiinteät kustannukset sekä riittää kattamaan yrityksen johdon asettaman voittotavoitteen. Katetuottohinnoittelun periaate on esitetty alla olevassa taulukossa. (Enkovaara ym. 2006)

Taulukko 2.1 Katetuottohinnoittelu (muokattu kohteesta Enkovaara ym. 2006 s. 120)

	€ +	Alv =	Yhteensä	%
Myyntituotot	100	24	124	(100%)
- Muuttuvat kustannukset	60	14,4	74,4	(60%)
= Kate	40	9,6	49,6	(40%)
- Kiinteät kustannukset	30	7,2	37,2	(30%)
= Voitto	10	2,4	12,4	(10%)

Katetuottohinnoittelussa tuotteen hinta perustuu tuotteen muuttuviin kustannuksiin ja niihin lisättävään katteeseen. Perusajatuksena on, että hinnan tulee kattaa muuttuvat kustannukset ja antaa kohtuullisesti katetta. (Enkovaara ym. 2006)

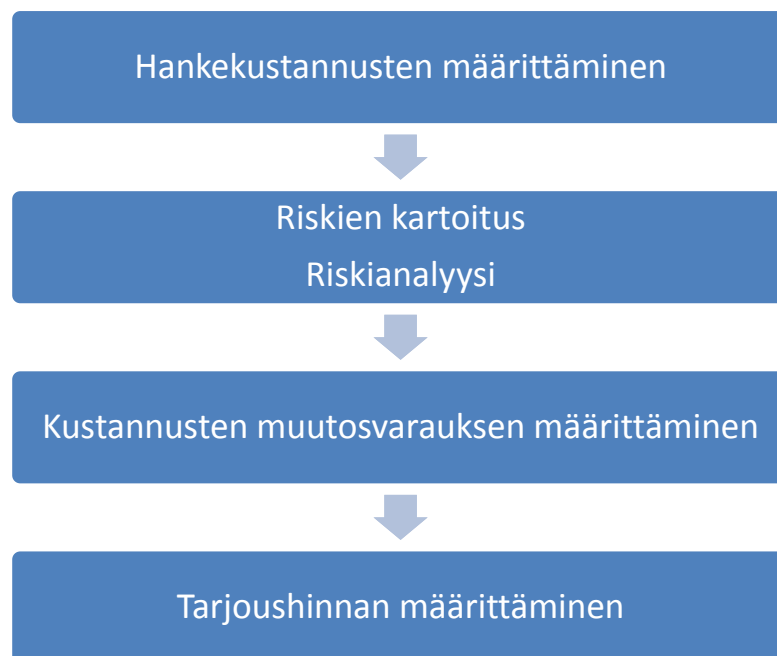
Omakustannushinnoittelu on kustannuspohjainen hinnoittelumenetelmä, jossa myyntihinta, urakkahinta, perustuu hankkeen omakustannusarvoon ja siihen lisättävään katteeseen. Hinnoittelun tavoitteena on se, että tuotteen hinta varmasti kattaa kaikki aiheuttamansa kustannukset ja tuottaa kohtuullisesti voittoa. Omakustannushinnoittelun periaatteet on esitetty alla olevassa taulukossa. (Enkovaara ym. 2006)

Taulukko 2.2 Omakustannushinnoittelu (muokattu kohteesta Enkovaara ym. 2006 s. 121)

Hankkeen välittömät kustannukset	60
+ Hankkeen välilliset kustannukset	40
Hankkeen omakustannusarvo	100
+ Kohtuullinen voitonlisä/hankekate	10
Yhteensä	110
+ Arvonlisävero 24 %	26,4
Myyntihinta/Tarjoushinta	136,4

Välitön kustannus tarkoittaa sitä, että se on suoraan kohdistettavissa hankkeelle. Välillinen kustannus käsittää hankkeelle epäsuorasti kohdistettavissa olevat kustannukset. Välillisiä kustannuksia voidaan kutsua myös yleiskustannuksiksi (Enkovaara ym. 2006). Rakennusalalla tarjoushinnoitteluun on vakiintunut käytäntö, jossa hinnoittelumenetelmänä käytetään omakustannushinnoittelua sovellettuna siten, että hankekate/voitonlisä sisältää osan yleiskustannuksista ja liikevoiton. Tarjouksessa on eroteltava nettohinta, arvonlisävero ja arvonlisäverollinen hinta. (Enkovaara ym. 2006)

Tarjouksen tekijälle tärkein lähtötieto on kustannuslaskelma ja sen pohjalta tehty kustannuslaskelmamuistio liitteineen. Tarjouslaskennassa kustannusarvion mukaisiin hankkustannuksiin lisätään riskivaraukset, yrityksen yleiskustannusten osuus eli tarjouspolitiikan mukainen hankekate ja huomioidaan kustannusten muutosvaraus, kuten kuvassa 2.1 on esitetty. Näin lasketun verottoman tarjoushinnan päälle lisätään vielä arvonlisävero. (Enkovaara ym. 2006)



Kuva 2.2 Tarjoushinnoittelun kulku (muokattu kohteesta Enkovaara ym. 2006 s. 122)

Hankekate pitää sisällään sellaiset yrityksen toiminnasta aiheutuvat kustannukset, jotka eivät suoraan ole kohteen käyttämien resurssien kustannuksia. Tällaisia kustannuksia ovat:

- yrityksen hallinnon kustannukset
- sellaiset yrityksen toimintaan liittyvät kustannukset, joita ei suoraan kohdisteta työmaalle
- voitot ja verot
- arvonlisävero

Katevaatimus on yrityksen johdon kohteelle asettama tuotto-odotus. Katteen avulla pyritään kattamaan välittömien kustannusten lisäksi yrityksen kiinteiden toimintojen kustannukset. (Enkovaara ym. 2006)

Riskit kuuluvat oleellisena osana rakennusalaan ja näin ollen myös riskien hallinta. Riskien hallinnan tulee kohdistua koko rakennustapahtumaan aina yritys- ja projektitasoiseen toimintaan asti. Tarjouslaskennassa riskien hallinta koostuu riskien tunnistamisesta, riskien arvioimisesta ja riskeihin varautumisesta. Alla olevassa kuvassa on havainnollistettu riskien hallinnan periaatteita. (Enkovaara ym. 2006)



Kuva 2.3 Riskien hallinnan vaiheet (muokattu kohteesta Enkovaara ym. 2006 s. 128)

Riskien hallinta tarjouslaskennan eri vaiheissa toteutetaan toimenpiteillä, joiden tarkoituksena on saavuttaa tarjottavan kohteen ja yrityksen kannalta hyväksyttävä riskitaso. Riskien hallinnan toimenpiteet ovat riskiä vähentäviä tai toimenpiteillä varaudutaan riskeihin eli tehdään riskivaraus. Tarjouslaskennan riskien hallinnan vaiheet ovat (Enkovaara ym. 2006):

- Alustava arvio hankkeen soveltuvuudesta yrityksen tuotanto-ohjelmaan.
- Kohteen kustannusarvioon liittyvien riskien analysointi ja vähentäminen.
- Riskeihin varautuminen tarjoushintaa asetettaessa.
- Urakkasopimusvaiheessa riskien torjunta ja niihin varautuminen.
- Tavoitteenmukaisten aloitus- ja toteutusedellytysten turvaaminen.

2.1.5 Tarjouspalaveri ja tarjouksen tekeminen

Tarjouspalaverin päätarkoituksena on tarjoushinnan lopullinen määrittäminen, sopimalla kustannusarvion harkinnanvaraisten erien, kuten kustannustason nousuvaraus, suuruus ja tarkistamalla kustannuslaskennan perusteet oleellisilta osin. Palaverissa käydään läpi tarjousluonnos kiinnittämällä huomiota tarjoushinnan muodostumisen perusteisiin (millä tavalla merkittävät kustannuserät on laskettu; mistä hankinnoista on tehty kyselyt jne.), aikataulukysymyksiin ja muihin riskialttiisiin seikkoihin. Tarjoushinnan ja sen osatekijöiden oikeellisuus- ja suuruusluokka tarkistetaan tunnuslukuja apuna käyttäen. Tunnuslukuna voidaan käyttää €/brm² eli euro per bruttoneliö. Bruttoala kuvaa koko rakennuksen laajuutta. Tarjouspalaveri pidetään yleensä 1-2 päivää ennen tarjouksen jättöä ja siihen osallistuu kaikkien tarjouksen laatimiseen osallistuneiden lisäksi yrityksen johto. (Koski 2000; Vuorela ym. 1996)

Tarjouksella sitoudutaan tekemään tai toimittamaan tilaajalle tarjouspyynnön ehdoin toteutettu suorite tarjouksen hinnalla. Tarjouksesta ilmenee:

- urakan kohde ja sisältö
- urakkahinta, tilaajan haluamalla tavalla eriteltynä
- urakan suoritus aika
- tarjottava vakuus ja tarjouksen voimassaoloaika
- yhteystiedot

Urakkatarjous laaditaan usein tarjouksen pyytäjän toimittamalle lomakkeelle liitteineen. Tarjouksen tärkein osa eli urakkahinta määritetään lisäämällä kustannusarviolaskennan työmaakustannuksiin työmaariski, kuten teknillinen epävarmuus ja kustannustason nousuriski ja työmaakate, kuten keskushallinnon kulut. Tarjouksen jättämisestä vastaa yrityksestä riippuen esimerkiksi laskentapäällikkö. (Koski 2000; Vuorela ym. 1996)

2.2 Lean - rakentaminen

Lean on tuotantofilosofia, jonka alkuperänä pidetään Toyotan autoteollisuuteen kehittämää tuotannonohjausjärjestelmää, Toyota Production System (TPS) – konseptia. Lean käsittää yrityksen toimintojen organisoinnin ja sen periaatteiden mukaisesti luodaan tehokkaita prosesseja mahdollisimman pienin resurssein. Tavoitteena on keskittyä vain asiakkaalle lisäarvoa tuottaviin toimintoihin eli vähentää hukkaa. Leanin työmääritelmän mukaan Lean on virtaustehokkuuden strategia, jonka perusajatuksena ovat just-in-time ja visuaalinen johtaminen. Just-in-time tarkoittaa virtauksen luomista (Modig & Åhlstöm 2013). Visuaalista johtamista käsitellään tarkemmin alaluvussa 2.3.2. Lean on myös nippu työkaluja, joiden avulla filosofiaa toteutetaan käytännössä.

Lean-teorian perusideana on vähentää hukkaa toiminnassa. Lean -ajattelu pohjautuu Toyotan tuotantofilosofiaan. Toyotan tuotantofilosofian mukaan hukaksi kutsutaan esimerkiksi odottamista, ylituotantoa tai sitä, että lopputuote ei vastaa asiakkaan odotuksia. Lean-filosofian tavoite on asiakkaiden vaatimuksiin paremmin vastaaminen käyttämällä mahdollisimman vähän kaikkea. Toyotan toimintatavan perusajatuksena oli tuottaa kerralla valmista. Tuotannossa pystyttiin välttämään ongelmat ja parantamaan toimintaa koko ajan tähtäämällä täydellisyyteen. (Howell 1999)

Maksimoitu tuotantoprosessi on nähtävissä myös rakennustyömaalla. Puhutaan kriittisestä polusta, jolla tarkoitetaan toisistaan riippuvaisia työvaiheita. Yhden vaiheen eteneminen riippuu toisesta. Jos jokin kriittisen polun vaihe myöhästyy, tilannetta pyritään ottamaan kiinni esimerkiksi tekemällä muutoksia työjärjestykseen. Jos tilannetta ei saada näin korjattua, resursseja voidaan kasvattaa hetkellisesti, jolloin kustannukset eivät enää pidä, vaikka aikataulu voidaankin saada kiinni. Tilanteen johdosta prosessissa syntyy hukkaa muun muassa odottamisesta, asian selvittämisestä ja ylityöstä. (Howell 1999)

Lean – rakentaminen on rakennusalan organisaatioiden soveltama yleispätevä Lean – ajattelutapa suunnittelu- ja rakentamisprosessiin. Keskittymällä asiakkaan tarpeisiin Lean teorian periaatteet ja tekniikat luovat perustan rakennusalan uudennaiselle projektinhallinnalle. Lean on järjestelmällinen, päivittäisistä käytännöistä ja työkaluista koostuva toimintatapa, jonka avulla vakiinnutetaan ja ylläpidetään tehokkaita prosesseja. Toimintatapa pyrkii lisäarvoa tuottamattoman työn eliminointiin. Jatkuva kehittäminen ja kehittyminen on yksi Leanin tärkeimmistä osa-alueista (Haapasalo & Merikallio 2009)

Lean toimintamallilla on viisi peruseriaatetta arvoa tuottamattoman toiminnan poistamiseksi organisaatiosta. Nämä ovat (Haapasalo & Merikallio 2009):

- Arvoa tuottavien ja tuottamattomien toimintojen tunnistaminen
- Jokaisen tuotteen arvovirran tunnistaminen eli töiden organisointi siten, että työvaiheet johtavat häiriöttömästi uusiin työvaiheisiin ja tarpeettomien toimintojen poistaminen eli virtauksen häiriöttömän kulun mahdollistaminen
- Läpimenoajan optimointi eli jäljelle jääneiden vaiheiden järjestäminen jatkuvaksi virtaukseksi poistamalla turhat varastot ja odottaminen eri vaiheiden väliltä
- Imuohjauksen käyttäminen eli tehdä vain se, mitä asiakas haluaa
- Täydellisyyden tavoittelu. Poistetaan ilmenevät hukcatekijät heti, tarkkaillaan ympäristöä ja kilpailijoita ja otetaan oppia kilpailijoista sekä sopeutetaan parhaat ideat omaan toimintaan.

Seuraavaksi käsitellään Big Room –työskentelyä, joka on yksi Leaniin liittyvistä menetelmistä. Sen jälkeen nostetaan esille Big Roomiin pohjautuva sovellus Knotworking. Edellä mainittuihin menetelmiin liittyy vahvasti fasilitaattori, jota käsitellään kolmannessa alaluvussa.

2.2.1 Big Room

Big Room –työskentelyn perusajatuksena on kerätä projektin osapuolet samaan tilaan. Tarkoituksena on luoda työympäristö, jossa päätökset voidaan tehdä heti. Toimintatavan tavoitteena on vähentää kokouksia, sähköposteja ja puheluita, koska avainhenkilöt kokoontuvat yhteen tilaan työskentelemään tasaisin väliajoin. Big Room –työskentelyyn tarkoitettulta tilalta edellytetään mahdollisuutta visuaaliseen työskentelyyn, joka tukee päätöksentekoa. Työskentelyn tehostamiseksi ja ajan säästämiseksi voidaan myös koota pienempiä työryhmiä työstämään jotain pienempää kokonaisuutta. Kaikki Big Room –työskentelyyn osallistuvat ovat mukana päätöksenteossa ja kehittämässä toimintaa. (Javadi ym. 2013; Liker 2004) Toyotalla Big Room –työskentelyn koettiin tukevan nopeaa ja täsmällistä päätöksentekoa, parantavan ihmisten välistä kommunikaatiota, ylläpitävän sitoutumista, nopeuttavan informaation keräämistä ja luovan tiimihenkeä (Liker 2004).

Visuaalisuuden on huomattu tukevan päätöksentekoa antamalla yksinkertaisen ja välittömän kanavan tiedon jakamiseen. Big Room -tilaan voidaan tuoda esimerkiksi hankkeen piirustuksia, aikatauluja ja detaljeja (Javadi ym. 2013). Big Room –tilassa voidaan käyttää muitakin työkaluja kuten Last Planner –seinää. Leanin tueksi kehitettyjä työkaluja esitellään tarkemmin luvussa 2.3 Lean työkalut.

Big Room –menetelmästä löytyy tutkimuksia, jotka koskevat Big Room –työskentelyn hyödyntämistä rakennusosalalla. Tutkimukset ajoittuivat rakennushankkeen eri vaiheisiin aina hankekehityksestä rakennusvaiheeseen. Big room –työskentelyn soveltamista tarjouslaskentaprosessissa ei kuitenkaan ole tutkittu. Khanzode ja Senescu (2012) esittelevät rakennusvaiheessa työmaalla käytettävää mallia, jossa samaan tilaan tuodaan suunnittelijat, urakoitsijat ja loppukäyttäjät työskentelemään yhdessä. Tällaisesta työskentelytavasta hyötyvät erityisesti suuret ja monimuotoiset hankkeet, koska vastausten saaminen on nopeampaa ja se tapahtuu ilman välikäsiä. Dave ym. (2015) esittelevät puolestaan virtuaalisen Big Room –konseptin, joka hyödyntää virtuaalista työskentely-ympäristöä ja mahdollistaa näin pienempien hankkeiden läpiviennin Big Room –periaatteita käyttäen.

Aiheesta on tehty myös diplomitoita kuten Juntunen (2015) ja Suokas (2015). Juntusen diplomityössä tutkitaan aihetta suunnittelunohjauksen työkalun KVR-hankkeissa. Suokas (2015) puolestaan tarkastelee Big Room –menetelmän hyödyntämistä hankekehityksessä ja suunnittelunohjauksessa. Diplomityössä tutkitaan asiaa omaperusteisen asuntotuotannon näkökulmasta.

2.2.2 Knotworking

Knotworking on Big Roomin pohjalta Suomessa kehitetty toimintatapa ja se tarkoittaa tehtävän tai ongelman ratkaisua yhteistyössä eri alan osaajien kanssa. Perusajatuksena on, että ryhmä ihmisiä työskentelee keskenään ratkaistakseen tehtävän tai ongelman. Rakennusosalalla Knotworking on uusi työskentelytapa, mutta sitä on jo käytetty sairaanhoidon,

kirjastojen ja koulujen yhteistyön parantamiseksi. Lähtökohta on siis sama kuin Big Roomissa, mutta todellinen Big Room soveltuu paremmin pitkäkestoisiin ja haastaviin hankkeisiin, joissa henkilöillä ei ole kuin yksi projekti työn alla. Knotworking puolestaan soveltuu pienempiin projekteihin, joissa siihen osallistuvilla saattaa olla useampi samanainen hanke. (Kerosuo ym. 2013)

Kerosuon ym. (2013) mukaan Knotworkingissä tärkeintä on huomioida oikea-aikainen ajoitus ja oikeiden henkilöiden osallistuminen tilaisuuksiin. Knotworking ei ole kokous vaan intensiivinen yhteistyötilaisuus, jonka etuina ovat nopea informaation vaihto, tilaisuuksien tuottoisa luonne sekä mahdollisuus oppia muilta. Kerosuon ym. (2013) tutkimuksessa tunnistettiin seuraavia haasteita työskentelytavan jalkauttamisessa:

- Tekniset asiat ja tiedonsiirto väliaikaisissa tiloissa
- Etukäteisvalmistelu tehtävä huolella ennen Knotworking tilaisuuteen osallistumista
- Osallistujien tulee olla ammattilaisia ja heillä tulee olla myönteinen asenne ryhmätyöskentelystä
- Tiukka aikataulu

Vuonna 2014 tehdyssä tutkimuksessa hyödynnettiin Knotworking –työskentelyä suunnitteluvaiheen alussa eri suunnitelmavaihtoehtojen kartoittamiseksi. Tutkimuksen tuloksena saatiin, että Knotworking tukee suunnitteluratkaisujen tekemistä, lisää suunnittelijoiden ymmärrystä omien ratkaisujen vaikutuksista muihin suunnittelijoihin ja on tehokas keino tuottaa eri suunnitteluvaihtoehtoja suunnitteluvaiheen alussa. (Korpela & Kerosuo 2014)

2.2.3 Fasilitaattori

Fasilitoinnilla tarkoitetaan ryhmälähtöistä työskentelytapaa (kuten Big Room ja Knotworking). Sen tueksi on kehitetty menetelmiä, jotka tarjoavat työkaluja ryhmän ohjaamista kohti yhteistä päämäärää, niin että jokainen ryhmään kuuluva tulee kuulluksi. Fasilitoinnin tarkoituksena on tehdä ryhmän työskentelystä helpompaa tukemalla ryhmän luovuutta ja saamalla kaikkien ammattitaito yhteiseen käyttöön. Tavoitteena on ajan tehokas käyttö ja tuloksellisuuden varmistaminen. Ryhmälähtöinen työskentely edellyttää myös, että joku toimii fasilitaattorina eli ohjaa ryhmän toimintaa kohti yhteistä päämäärää huolehtien aikataulusta ja ideoiden tasapuolisesta käsittelystä. Fasilitaattorin tulee olla ihmissuhdetaitoinen sekä kyvykäs ohjaamaan työtä eteenpäin ja tiivistämään ryhmän ehdotuksia ja päätöksiä. (Summa & Tuominen 2009)

Summa & Tamminen (2009) listaavat fasilitaattorin ominaisuuksia seuraavasti:

- On puolueeton sisällön suhteen
- Sitoutuu siihen, että ryhmä saavuttaa päämääränsä

- Edistää ryhmän ja yksilöiden työskentelyä ylläpitämällä rakentavaa ja positiivista ilmapiiriä
- Rohkaisee ja varmistaa kaikkien osallistumisen ihmisten erilaisuutta kunnioittaen
- Varmistaa tulosten tallentamisen ja sen, että kaikki tietävät mitä tehdään ja mitä on sovittu
- Vastaa aikataulussa pysymisestä ja työn etenemisestä
- Suunnittelee ennen kuin tekee ja käyttää tarkoitukseen soveltuvia menetelmiä
- Pyrkii kehittymään jatkuvasti hankkimalla lisätietoa ryhmätoiminnasta ja eri menetelmistä

Fasilitaattorin käsikirjassa (Nummi 2013) on kerrottu tarkemmin menetelmistä, joita fasilitaattori voi käyttää eri tilanteissa. Esimerkiksi Big Room –työskentelyn tukena voidaan käyttää seuraavia fasilitointi -keinoja:

- **4 kysymystä.** Menetelmä sopii esimerkiksi ensimmäisen tai toisen Big room -tilaisuuden jälkeen käytettäväksi. Menetelmän tarkoituksena on saada selville miten työskentelytavan idea on ymmärretty ja mitä tunteita se herättää.
- **Me-We-Us.** Menetelmän avulla kerätään osallistujien ajatuksia, jonka jälkeen ne voidaan kasata yhteiseksi ratkaisuksi. Ensin kaikki osallistujat kirjaavat omat ajatuksensa paperille, jolloin jokaisen osallistujan ajatukset tulevat kuulluksi ja ajatuksia saadaan kerättyä mahdollisimman laajasti.
- **Voimakenttäanalyysi.** Menetelmä on jatkoa Me-We-Us -menetelmälle. Tätä voidaan käyttää esimerkiksi vertailtaessa eri ratkaisuvaihtoehtoja. Osallistujat kirjoittavat paperille jokaisen ratkaisun hyvät ja huonot puolet. Jokaiselle on käytössään viisi pistettä kuhunkin ehdotukseen. Pisteitä jaetaan tärkeimmille eduille ja pahimmille haitoille. Pisteet lasketaan yhteen, jolloin päästään vertailemaan eri ratkaisuvaihtoehtoja niiden saamien pisteiden perusteella.

2.3 Lean -työkalut

Leaniin kuuluu erilaisia työkaluja, joiden avulla pyritään saavuttamaan Lean periaatteiden mukaisia tavoitteita. Monet yritykset ovatkin pyrkineet muuttamaan toimintatapojaan Lean -ajattelun mukaiseksi ottamalla käyttöön joitakin Lean -työkaluja (Liker 2004). Työkalut eivät kuitenkaan ole itseisarvo, vaan ne ovat apuvälineitä ilmiöiden hallintaan. Työkalujen käyttö ja soveltaminen on organisaatiokohtaista. Valmiilla ohjeistuksilla pääsee liikkeelle, mutta niillä ei saavuteta pysyviä muutoksia. (Haapasalo & Merikallio 2009)

Seuraavaksi esitellään Lean -työkaluja, joista voisi olla apua tarjouslaskentaprosessissa. Työkalujen avulla pyritään vähentämään hukkaa ja tehostamaan prosessia. Tähän valituille työkaluille yhteistä on, että ne tukevat Big Room ja Knotworking tyyppistä työskentelyä. Näitä ovat esimerkiksi:

- Last Planner
- PPC-mittaus
- Visuaalinen johtaminen ja läpinäkyvyys
- Standardointi

Edellä mainituista esitellään tarkemmin Last Planner, PPC-mittaus, standardointi ja visuaalinen johtaminen sekä läpinäkyvyys. Onnistunut tiimityö tarkoittaa oikeiden ihmisten yhdistämistä oikeanlaisessa ympäristössä. Tiimityö edesauttaa informaation kulkua, päätöksen tekoa ja strategian muodostumista. Tiimityö on parhaimmillaan, kun käsitellään monimutkaista ongelmaa ja sen ratkaisemiseksi tarvitaan usean alan ammattilaisia. Integroidun projektitiimin tehtävä on toimittaa asiakkaalle tuote asiakkaan arvoa maksimoiden ja hukkaa eliminoiden. Integroidun tiimin tulee sisältää mahdollisimman paljon osaamista koko prosessin näkökulmasta. Standardoitu työ vakiinnuttaa parhaat menetöt ja työjärjestykset tehokkuuden optimoimiseksi ja hukan minimoimiseksi. Työmenetelmä tulee dokumentoida ja opettaa työntekijöille, jolloin työvaihe tai prosessi suoritetaan samalla tavalla työn suorittajasta riippumatta. (Haapasalo & Merikallio 2009)

2.3.1 Last Planner ja PPC-mittaus

Last Planner on 1990-luvulla Yhdysvalloissa kehitetty menetelmä rakentamisen tuotannonohjaukseen. Sen käyttöala on kuitenkin laajentunut työmaan ohjauksesta esimerkiksi myös suunnittelunohjaukseen. Last Planner –menetelmän hyödyntämisestä suunnittelun ohjauksessa on tehty myös diplomitöitä kuten Juntunen (2015) ja Suokas (2015). Muita menetelmän käyttökohteita ovat myös työturvallisuuden parantaminen ja laadun mittaminen. (Koskela & Koskenvesa 2003)

Last Planner keskittyy lyhyen aikavälin suunnitteluun ja ohjaukseen. Last Planner –menetelmässä tehdään viikoittain viikkosuunnitelmat ja varmistetaan, että kaikki siinä olevat tehtävät ovat toteutettavissa suunnitellussa aikataulussa. Menetelmän avulla pyritään siihen, että jokaisen tehtävän vastuuhenkilö sitoutuu tehtävän suorittamiseen. Menetelmässä myös seurataan tehtävien toteutumisastetta ja selvitetään toteutumattomien tehtävien syyt, joihin vaikuttamalla tavoitellaan viikkosuunnitelman toteutumisasteen kohoaamista. Koskelan & Koskenvesan (2003) mukaan Last Plannerin avulla on helpompi sitouttaa tekijöitä projektiin kuin normaalissa tuotannonohjauksessa. (Koskela & Koskenvesa 2003)

Last Planner tarkoittaa vapaasti suomennettuna viimeistä suunnittelijaa. Suomennos kuvaa hyvin menetelmän ideologiaa, koska aikataulu suunnitellaan viimeisestä tehtävästä taaksepäin eli mitä kaikkea pitää tehdä ennen kuin tehtävä valmistuu. (Suokas 2015)

Lean –rakentamisen ja Last Planner -menetelmän yhteydessä puhutaan jatkuvasta parantamisesta ja sen mahdollistaminen vaatii, että asioita pystytään mittaamaan. PPC eli Plan Percent Complete on Lean -rakentamisessa käytetty mittaustapa, joka mittaa esimerkiksi

Last Planner viikkosuunnittelua, sen onnistumista ja kehittymistä. Se kertoo kuinka suuri osa viikkosuunnitelmaan merkityistä tehtävistä saatiin valmiiksi. Vain kokonaan valmiit tehtävät nostavat tuottavuutta, joten toteutuneisiin tehtäviin ei lasketa melkein valmiita tehtäviä. Toteutumatta jääneiden tehtävien syyt selvitetään (Koskela & Koskenvesa 2003). Fundli ym. (2014) kategorisoivat tekemättömien tehtävien syyt seuraavasti:

- epärealistinen aikataulu
- lähtötietojen puute
- päätösten puute
- resurssien puute/priorisointi
- tekninen ongelma.

Mahalingamin (2015) Intiassa tehdyn tutkimuksen mukaan Last Planner –menetelmän avulla luotuun aikatauluun sitoudutaan paremmin, kuin tavalliseen aikatauluun ja PPC-mittauksesta saatu PPC-luku indikoi hyvin koko rakennusprojektin onnistumista ja antaa työkalun työn valvomiseen ja valmiusasteen mittaamiseen. Prosessin suorituskyvyn mittaaminen puolestaan auttaa tavoitteiden asettamisessa ja toiminnan ohjaamisessa niiden saavuttamiseksi. (Mahalingam ym. 2015)

2.3.2 Läpinäkyvyys, standardointi ja visuaalinen johtaminen

Läpinäkyvyys tarkoittaa, että kaikki näkevät ja kuulevat kaiken ja ovat tietoisia siitä, mitä tapahtuu. Kokonaiskuvan perusteella tehdään päätökset ja varmistetaan tavoitteen saavuttaminen. Jos joku epäonnistuu, kaikki saavat tietää asiasta heti, jotta virheistä voidaan oppia ja edelleen olla tekemättä uudelleen samoja virheitä. Modig & Åhlström (2013) käyttävät esimerkkinä jalkapalloa: ”Kaikki pelaajat näkevät ja kuulevat kaiken ja ovat tietoisia siitä, mitä tapahtuu. Tämän kokonaiskuvan perusteella he sitten tekevät päätöksiä siitä, miten he tekevät yhdessä maaleja”.

Perusedellytystä - kykyä nähdä kaikki ja koko ajan - on vaikea luoda nykyorganisaatiossa, koska työntekijät istuvat eri paikoissa, tekevät eri asioita eri aikaan, toisistaan riippumatta. Kukaan ei näe kokonaisuutta. Läpinäkyvän organisaation ja visuaalisen johtamisen tavoitteena on huomata heti, jos jokin haittaa virtausta ja tavoitteen saavuttamista eli arvon luontia asiakkaalle. Läpinäkyvyys on mahdollista, kun kaikki toimintaan liittyvä informaatio visualisoidaan ja päivitetään kaikkien nähtäville koko ajan. Tällöin kaikki voivat nähdä yhdellä silmäyksellä, mitä yrityksessä tapahtuu (Modig & Åhlström 2013)

Standardointi eli vakiointi on muiden menetelmien kehittämisen menetelmä. Jotta on mahdollista luoda ja ennen kaikkea säilyttää tehokas virtaus, pitää virtaus vakioida. Vakiointi pyrkii siihen, että jokainen tietää, miten joku tietty asia tulee tehdä. Vakioinnin perusajatuksena on siis löytää joku tietty tapa tehdä asioita tehokkaammin ja edelleen

saada kaikki toimimaan vakiomenetelmän mukaan. Näin ollessa voidaan keskittyä virheiden ja epästandardien tilanteiden hoitoon. Tämä vaatii myös vakioitujen toimintatapojen jatkuvaa kehittämistä. (Modig & Åhlstöm 2013)

Visuaalinen johtaminen perustuu toiminnan läpinäkyvyyteen ja vakiointiin. Näiden avulla voidaan ohjata toimintaa vain seuraamalla poikkeamia normaalitilanteista ja nimenomaan poikkeamat antavat virikkeen normaalitilanteen parannuksiin. Heti kun tapahtuu jotain odottamatonta, työt keskeytetään. Odottamattoman tapauksen perussyä etsitään ja tehdään tarvittavat korjaukset, jotta työt voivat taas edetä häiriöttömästi. Läpinäkyvyyden ja prosessien vakioimisen visualisointi on tärkeä osa visuaalista johtamista. (Modig & Åhlstöm 2013)

3. TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tässä luvussa esitellään tutkimuksessa käytetyt tutkimusmenetelmät. Tämä tutkimus on toteutettu laadullisena tapaustutkimuksena konstruktivistisista tutkimusotetta hyödyntäen. Ensimmäinen alaluku käsittelee tässä tutkimuksessa käytettyjä tutkimusmenetelmiä ja tutkimuksen kulkua. Toisessa alaluvussa on esitetty aineistonkeruun menetelmät, joita ovat havainnointi, haastattelut, työpaja ja palautekysely.

3.1 Tutkimusmenetelmät

Tämä tutkimus on laadullinen tapaustutkimus ja tutkimuksessa on käytetty konstruktivistista tutkimusotetta. Tapaustutkimukselle tyypillisesti tässä tutkimuksessa perehdytään kohdeyrityksen prosessiin ja kerätään aineistoa useita menetelmiä hyödyntämällä. Konstrukttiivinen tutkimusote tarkoittaa tosielämän ongelman ratkaisemista luomalla malli eli konstruktio. Tässä tutkimuksessa perehdytään ensin jo olemassa olevaan konstruktion ja tehdään siihen parannusehdotuksia. Lopuksi tehdyt ehdotukset testataan käytännössä. (Hirsjärvi ym. 2004; Metodix 2016)

Tutkimuksen teoria pohjautuu aihealueen kirjallisuuskatsaukseen sisältäen aiemmin tehdyt tutkimukset ja julkaisut. Teoreettisena viitekehyksenä käytetään Lean tuotantofilosofiaa ja siitä kehiteltyjä erilaisia sovelluksia rakennusosalalle. Leanin teoria tuli tutuksi myös Lean –seminaarin kautta. Lean5 Europe Oy järjesti Tätä on Lean –seminaarin Suomen Turussa 27.10.2016. Pääpuhujana tilaisuudessa oli toinen Tätä on Lean –kirjan kirjoittaja, Pär Åhlström. Seminaarissa kuultiin hyviä käytännön esimerkkejä Leanin soveltamisesta eri toimialoille: Orion Oyj, Turku AMK, Arkea Oy ja CGI Oy.

Tutkimuksen empiirinen osa ollaan kerätty haastattelujen, havainnoinnin, työpajan ja palautekyselyn avulla. Näillä tutkimusmenetelmillä tutustuttiin kohdeyrityksen tarjouslaskentaprosessiin ja selvitettiin sen ongelmakohdat. Tutkimusmenetelmien avulla oli tarkoitus saada kokonaisvaltainen käsitys aiheesta ja palvella kohdeyrityksen tarvetta kehittää tarjouslaskentaprosessiaan mahdollisimman hyvin.

Teoreettisten ja empiiristen tutkimusmenetelmien avulla kerätyn tiedon pohjalta luotiin toimintamalli, jota testattiin kohdeyrityksen tarjouslaskentaprosessissa. Laskentaprosessin päätyttyä, testauksesta kerättiin palautetta palautekyselyn avulla.

3.2 Aineistonkeruun menetelmät

3.2.1 Havainnointi

Havainnointia pidetään laadullisen tutkimuksen yleisenä tiedonkeruumenetelmänä. Sen avulla saadaan tietoa miten ihmiset toimivat ja täsmääkö se siihen, miten he sanovat toimivansa. Havainnoinnin etuna nähdään, että sen avulla saadaan välitöntä ja suoraa tietoa havainnoinnin kohteen toiminnasta ja käyttäytymisestä. Sen avulla päästään luonnollisiin ympäristöihin ja se välttää keinotekoisuuden, joka on monien muiden menetelmien rasitteena. Menetelmää on kritisoitu siitä, että havainnoija saattaa muuttaa tilanteen luonnollista kulkua. Havainnoinnin rajoituksena nähdään myös se, että sen toteuttaminen vie aikaa. Kaiken kaikkiaan se on menetelmä, jonka avulla voidaan kerätä mielenkiintoista ja monipuolista aineistoa. (Hirsjärvi ym. 2004; Tuomi & Sarajärvi 2006)

Tässä tutkimuksessa päädyttiin havainnointiin tutkimusmenetelmänä, koska tutkijalle ei ollut kohdeyrityksen laskentaprosessi ennestään tuttu ja koettiin, että havainnointi on hyvä tapa saada totuudenmukainen kuva laskentaprosessin kulusta ja käytännöistä. Lisäksi tutkija koki, että havainnoinnin avulla pystyttiin monipuolistamaan muilla tutkimusmenetelmillä, kuten haastatteluilla, kohdeyrityksen tarjouslaskentaprosessista saatua tietoa. Tutkimuksen havaintoaineisto on peräisin kohdeyrityksen tarjouslaskentaprosessiin liittyvistä seitsemästä tilaisuudesta, jotka olivat:

- Laskennan aloituspalaveri
- Seurantapalaveri
- Tarjouspalaveri 1
- Kustannusarviopalaveri
- Tarjousesittely toimialajohtajalle
- Tarjouksen täsmennyksien läpikäynti
- Tarjouspalaveri 2

Tässä tutkimuksessa havainnointi suoritettiin passiivisena osallistuvana havainnointina eli tutkija tarkkaili toimintaa ilman, että vaikutti tilanteiden kulkuun. Tapahtumassa mukana olleille oli tiedossa tutkijan identiteetti, mutta tutkijan rooli tapahtumassa oli passiivinen eli tutkija tarkkaili toimintaa ja teki siitä muistiinpanoja. Havainnointitutkimus tehdään muistiinpanoista, ei kokemuksista, joten muistiinpanojen laatu on olennainen tutkimuksen onnistumisen kannalta. (Menetelmäopetuksen tietovaranto 2017; Tuomi & Sarajärvi 2006)

Tilaisuuksia ei taltioitu videokameralla tai nauhurilla. Havainnoissa kiinnitettiin huomiota vallitseviin käytäntöihin, tarjouslaskentaprosessin etenemiseen, henkilöiden väliin suhteisiin, käytettäviin työkaluihin ja työskentelytavan toimimiseen. Havainnoinnin

avulla saatiin välitöntä ja suoraa tietoa kohdeyrityksen tarjouslaskentaprosessista. Tutkimusta varten havainnoidut tarjouslaskentaprosessin tilaisuudet sijoittuvat ajalle 28.9-26.10.2016.

3.2.2 Haastattelut

Tässä tutkimuksessa haastattelut suoritettiin puolistrukturoituina teemahaastatteluina, joissa haastattelukysymykset oli laadittu etukäteen. Teemahaastattelu muistuttaa keskustelutilannetta ja parhaimmillaan se on luontevaa keskustelua muistuttavaa kommunikointia. Kysymysten rooli on ohjata keskustelua, joten ne muotoillaan avoimiksi niin, että haastateltava voi vastata niihin haluamallaan tavalla. Tavoitteena on, että haastateltava kuvaa asioita omin sanoin hänen oman kokemusmaailmansa näkökulmasta. Teemahaastatteluissa käytetään haastattelurunkoa, joka on tutkijan tekemä lista tärkeimmistä teema-alueista, jotka halutaan kattaa keskustelun kuluessa. Haastattelurunko on ensisijaisesti haastattelijan muistin tuki, jonka tarkoituksena on varmistaa, että kaikki oleelliset asiat tulee käsitellyiksi haastattelun aikana. Haastattelurunko antaa mahdollisuuden joustaa haastateltavan esiin nostamista asioista riippuen keskustelun etenemisestä. Haastattelun tavoitteena on saada mahdollisimman paljon tietoa asiasta, joten on perusteltua antaa kysymykset tiedonantajille hyvissä ajoin. (Hirsjärvi ym. 2004; Hirsjärvi & Hurme 2006; Tuomi & Sarajärvi 2006). Haastattelukysymykset lähetettiin haastateltaville etukäteen haastattelupyynnön yhteydessä. Haastattelukysymykset liitteenä 1.

Puolistrukturoidun teemahaastattelun etuna on sen joustavuus. Haastattelijalla on myös mahdollisuus oikaista väärinkäsityksiä, selventää sanamuotoja ja käydä keskustelua haastateltavan kanssa. Teemahaastattelussa haastattelun aihepiirit ovat tiedossa, mutta kysymysten tarkka muoto ja järjestys puuttuu, jolloin haastateltavien näkökulma ja osaaminen tulevat hyvin esille. Haastattelun etuna muihin aineistonkeruunmenetelmiin nähden voidaan pitää sen aineiston keruun sääntelyn mahdollisuutta tilanteen mukaan vastaajia myötäillen. (Hirsjärvi ym. 2004; Tuomi & Sarajärvi 2006) Haastattelu tiedonkeruun menetelmänä sopi tähän tutkimukseen hyvin, koska teemahaastattelujen avulla on mahdollista saada kattavasti tietoa tuntemattomasta aiheesta. Haastattelut myös mahdollistivat selventävien ja syventävien lisäkysymysten esittämisen sekä luonnollisen keskustelumaisen ilmapiirin.

Hirsjärven mukaan haastatteluissa on myös omat haasteensa. Näitä ovat esimerkiksi haastattelun ajallinen pitkäkestoisuus, haastattelujen huolellinen suunnittelu, kouluttautuminen haastattelijan rooliin ja mahdolliset haastatteluista syntyvät virhetulkinnat. (Hirsjärvi ym. 2004) Mahdolliset ongelmat oli huomioitu etukäteen ja niihin pyrittiin valmistautumaan mahdollisuuksien mukaan ennen haastattelujen suorittamista. Virhetulkintoja pyrittiin välttämään huolellisella paneutumisella nauhoitettuihin haastatteluihin.

Haastateltaviksi valittiin kahdeksan kohdeyrityksen henkilöä heidän toimenkuvansa ja kokemuksensa perusteella. Otos valittiin yhdessä kohdeyrityksen ohjaajan kanssa siten,

että siinä on mahdollisimman kattavasti edustettuina tarjouslaskentaprosessiin osallistuvat tahot. Haastateltavina toimivat kustannusinsinööri, laskentapäällikkö, kehitysinsinööri, työpäällikkö ja projektipäällikkö.

Haastattelut suoritettiin yksilöhaastatteluina ja ne kestivät keskimäärin noin yhden tunnin. Haastattelukysymykset olivat samat haastateltavien toimenkuvasta ja roolista tarjouslaskentaprosessissa riippumatta. Haastattelukysymykset oli laadittu siten, että pyrittiin saamaan tarjouslaskentaprosessin kehittämiseen tarvittavaa tietoa mahdollisimman kattavasti. Aluksi selvitettiin haastateltavien taustatiedot ja rooli tarjouslaskentaprosessissa. Keskellä pyrittiin selvittämään tarjouslaskentaprosessin nykytila ja haastateltavien käsitystä Lean-rakentamisesta. Jälkipuolella oli sensitiivisemmät aiheet eli mielipiteet, näkemykset ja kritiikki. Lopuksi haastateltavilla oli mahdollisuus vapaalle sanalle ja kehitysideoille. Kysymykset ovat liitteenä 1.

Kaikki haastattelut suoritettiin 27.9-8.11.2016 välisenä aikana kohdeyrityksen tiloissa, äänieristetyissä neuvottelutiloissa. Kaikki haastattelut nauhoitettiin myöhempää litterointia ja analysointia varten. Haastattelun tulokset on esitelty tarkemmin luvussa neljä.

3.2.3 Työpaja

Työpaja on vapaa suomennos englanninkielen sanasta workshop. Workshopin muita suomennoksia ovat ryhmätyöskentely, ryhmätyökurssi ja seminaari. (Suomisanakirja 2017) Tässä työssä käytetään suomenkielistä versiota työpaja ja sillä tarkoitetaan ryhmän koontumista, yhdessä luomista ja ryhmän kesken ideoimista. Työpaja työskentelyssä perusajatuksena on ihmisten välinen vuorovaikutus, tiedonvaihto ja yhdessä tekeminen.

Työpaja pidettiin kohdeyrityksen tiloissa perjantaina 4.11.2016 kello 13–15. Siihen osallistui 9 henkilöä: laskentapäällikkö, kaksi projektipäällikköä, kaksi työpäällikköä, tuotantopäällikkö, talotekniikkapäällikkö, hankintapäällikkö ja kehitysinsinööri. Vain yksi paikalle kutsutuista (hankintapäällikkö nro 2) ei päässyt paikalle. Työpajaan osallistuneille oli lähetetty etukäteen ohjeistus ja tarjouslaskentaprosessista tehty alustava prosessikaavio. Työpajan päätavoitteina oli tarjouslaskentaprosessin yksityiskohtainen kuvaaminen ja pelisääntöjen luominen, joiden avulla pyritään tehostamaan tarjouslaskentaprosessia. Työpaja koostui kolmesta osasta: alustus, ryhmätyöskentely ja yhteenveto.

Alustuksen avulla perusteltiin paikalla olleille mitä tehdään ja miksi työpaja pidettiin. Ryhmätyöskentelyä varten henkilöt jaettiin kolmeen kolmen hengen ryhmään: 1) hankinta ja laskenta, 2) suunnittelunohjaus ja 3) tuotanto. Ryhmätyöskentelyyn oli varattu aikaa yksi tunti. Jokaisen ryhmän tuli miettiä oman ryhmän tehtäviä kussakin vaiheessa ja kirjata tehtävät Post-it-lapuille. Ryhmien tehtävänä oli myös miettiä prosessin pelisääntöjä.

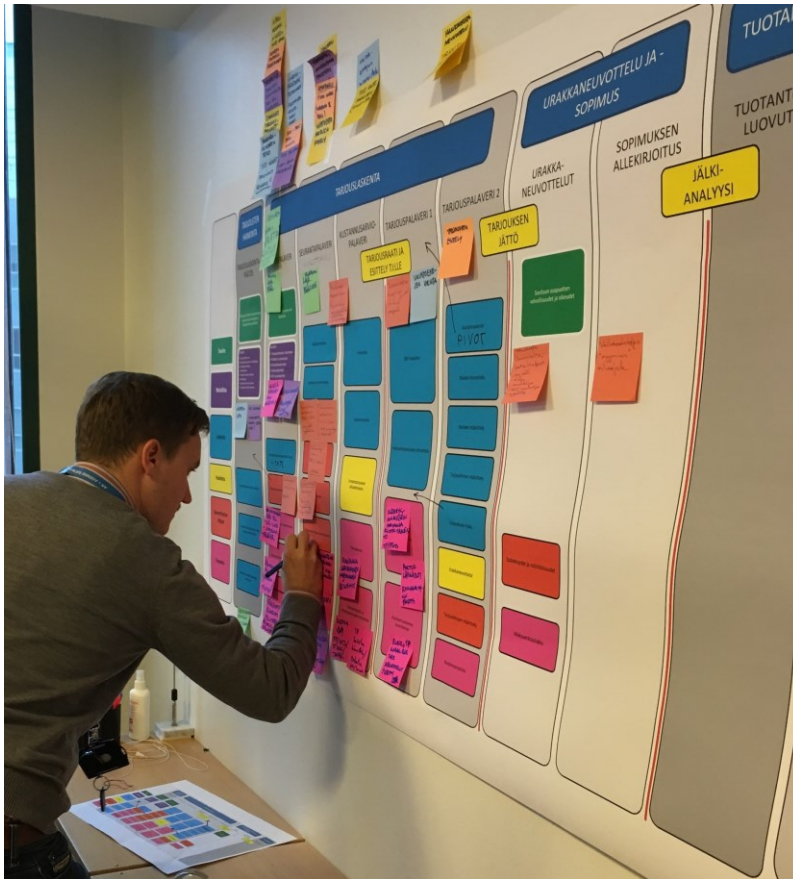
Alla olevassa kuvassa on esitetty prosessikaavio siinä laajuudessa kuin se oli kuvattu kohdeyrityksen toimintajärjestelmässä. Diplomityö on rajattu koskemaan vain tarjouslaskentaa, mutta työpajaan haluttiin ottaa mukaan tarjouslaskentaa edeltävät vaiheet sekä tarjouslaskennan jälkeen tapahtuva urakkaneuvottelut ja –sopimuksen allekirjoitus sekä tuotantoon luovutus.



Kuva 3.1 Kohdeyrityksen toimintajärjestelmästä koottu prosessikaavio tulostettuna seinäposterille. Kuva: Jasmin Kivilä 4.11.2016

Prosessiposterin ensimmäisessä palkissa on määritelty värikoodit tavoitteille, muistilistalle ja prosessin jokaiselle osapuolelle (laskenta, hankinta, suunnittelunohjaus ja tuotanto). Posterissa on kuvattu vasemmalta oikealle tarjouslaskentaprosessi palaverittain. Toinen sarake, tarjousten hankinta ja edelleen tarjouslaskentapäätös on varsinaista tarjouslaskentaprosessia edeltävä tehtävä. Tarjouslaskenta sisältää laskennan aloituspalaverin, seurantalpalaverin, kustannusarviopalaverin sekä tarjouspalaverit 1 ja 2. Työpaja ja ryhmätyöskentely painottuivat tarjouslaskentaan. Tarjouslaskennan jälkeen posterissa on vielä kohdat urakkaneuvottelut ja –sopimuksen allekirjoitus sekä tuotantoon luovutus. Toiseksi viimeisessä sarakkeessa on prosessin pelisäännöt ja viimeisessä parkkipaikka, jonne laitettiin ryhmätyöskentelyn aikana esille tulleet haasteet tai ryhmiä muuten mietittyneet asiat.

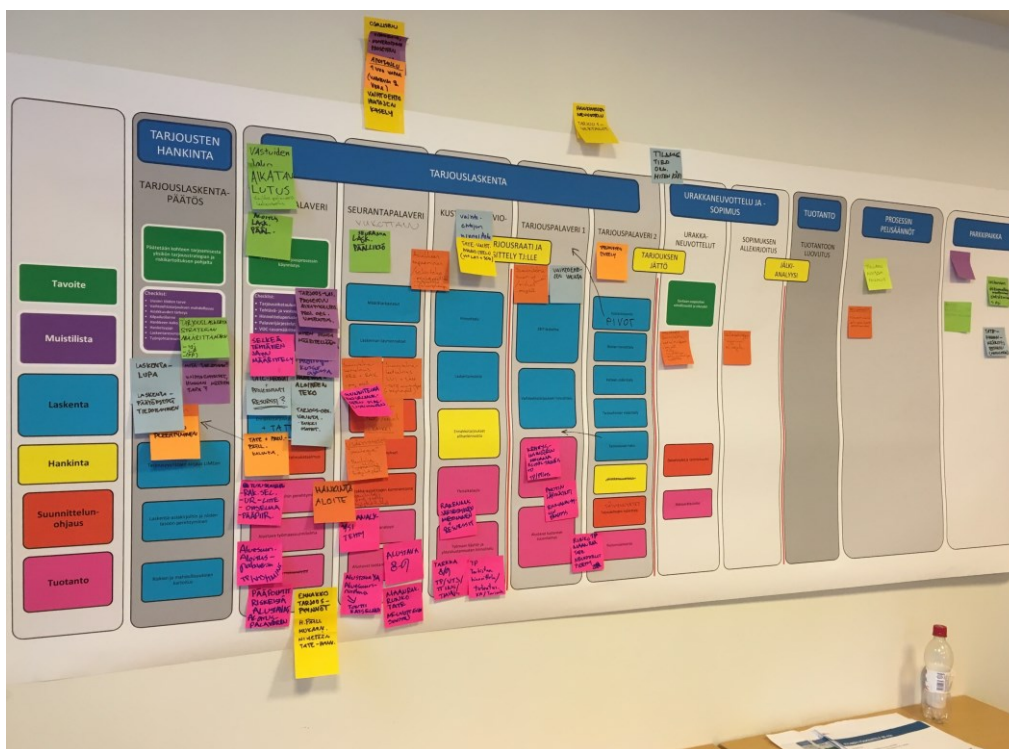
Yhteenvedossa jokainen ryhmä pääsi liimaamaan omat Post-it-lappunsa ja tekemään tarvittavia merkintöjä prosessiposteriin. Alla olevassa kuvassa projektipäällikkö on täyttämässä prosessiposteria.



Kuva 3.2 Projektipäällikkö täyttämässä prosessiposteria. Kuva: Jasmin Kivilä 4.11.2016

Post-it-lappujen liimaamisen jälkeen aloitettiin käymään prosessiposteria läpi sarake sarakkeelta. Kehitysinsinööri toimi puheenjohtajana, kävi läpi posteriin liimatut laput ja jakoi puheenvuoroja. Järjestely toimi hyvin, koska jokainen ryhmä pystyi selventämään kirjaamia asioita pyytämällä puheenvuoroa.

Havainnoitsijan näkökulmasta työpaja sujui hyvin. Työpajaan oli varattu aikaa kaksi tuntia. Aikataulu oli ehkä hieman kireä ja workshop lopetettiin noin 10 minuuttia myöhässä. Toisaalta workshop päästiin myös aloittamaan hieman myöhässä, koska osallistujat tulivat paikalle tiputellen edellisistä kokouksista. Kireä aikataulu myös pakotti osallistujat keskittymään olennaiseen. Työskentelytapa herätti rakentavaa keskustelua ja mielipiteiden vaihtoa tarjouslaskentaprosessista, sen nykytilasta ja haasteista. Alla olevassa kuvassa on täytetty prosessiposteri.



Kuva 3.3 Täytetty prosessiposteri. Kuva: Jasmin Kivilä 4.11.2016

Työpajassa todettiin, että palaverieittain jaottelun sijaan prosessikaavio muutetaan muotoon, jossa tarjouslaskentaprosessi jaetaan viikkoihin ja viikoittain suoritettaviin tehtäviin ja kokouksiin. Viikoittain jaottelun tavoitteena oli standardisoida tarjouslaskentaprosessin kesto. Näin ollen palaverit saivat oman värikoodin päivitettyyn prosessikaavioon (ks. luku 5). Työpajassa huomattiin, että johdolle tulee nimetä omat tehtävät ja vastuualueet. Johdon läsnäolo koettiin tärkeäksi varsinkin laskentapäätöstä tehtäessä. Keskustelussa nousi esille varsinkin tarjousstrategian tärkeys. Johdolle nimettiin tehtäviä tarjouslaskentaprosessin alkuun ja loppuun. Johdon tehtäviin nimettiin myös laskentaorganisaatiolle tilannetietojen tiedottaminen varsinaisen tarjousprosessin jälkeen. Työpajan seurauksena otettiin käyttöön työkalut: Last Planner –seinä ja viikkopalaverit tarjousprosessin tukemiseksi. Näistä on kerrottu tarkemmin luvussa 5. Kustannusarviopalaveri jaettiin kolmeen osaan ja päätettiin, että vain avainhenkilöt kutsutaan paikalle. Pelisääntöjä nimettiin muutama: Ajoissa paikalle, kokoukset max 2 h. Keskustelua herätti tarjouslaskentaprosessin vetovastuu sekä TATE:n massalistojen resurssit. Keskustelussa kävi ilmi myös tarve laskennan dokumenttien päivittämiselle.

Työpajoja oli alun perin tarkoitus järjestää kaksi, mutta vain toinen työpaja ehdittiin järjestää diplomityön aikataulun puitteissa. Tästä johtuen luvussa 5 esitetty prosessikaavio jäi joltain osin puutteelliseksi. Testauksen aikana esimerkiksi huomattiin, ettei kaikki tehtävät olleet realistisessa paikassa.

3.2.4 Palautekysely

Kysely tunnetaan survey-tutkimuksen keskeisenä menetelmänä. Survey on englanninkielinen termi ja tarkoittaa sellaisia kyselyn, haastattelun ja havainnoinnin muotoja, joissa aineistoa kerätään standardoidusti ja koehenkilöt muodostavat otoksen. Palautekysely toimintamallista toteutettiin strukturoidun kyselyn avulla. Kyselyn etuna nähdään, että sen avulla voidaan kerätä suhteellisen nopeasti ja helposti paljon tietoa ilman tutkijan läsnäoloa. Tutkimusmenetelmänä se on tehokas, koska se säästää tutkijan aikaa ja vaivannäköä. Kyselytutkimuksen avulla saadut tiedot on nopeasti käsiteltävissä, jos tutkimus on suunniteltu huolellisesti. Tällä tavalla kerättävän tiedon käsittelyyn on useita tilastollisia analyysitapoja ja tulosten raportointimuotoja, mutta tulosten tulkinta voi myös osoittautua ongelmalliseksi. (Hirsjärvi ym. 2004)

Kyselytutkimuksessa on myös omat heikkoutensa ja sen tuottamaa aineistoa pidetään Hirsjärven mukaan (2004) pinnallisena ja tutkimuksia teoreettisesti vaatimattomina. Muita Hirsjärven listaamia haasteita, jotka koskivat myös tätä tutkimusta ovat:

- On mahdotonta varmistua, siitä että vastaajat ovat suhtautuneet tutkimukseen vakavasti ja vastanneet huolellisesti sekä rehellisesti.
- Väärinymmärryksiä on vaikea kontrolloida, koska ei ole selvää miten onnistuneita annetut vastausvaihtoehdot ovat vastaajien näkökulmasta.
- Hyvän lomakkeen laatiminen vaatii tutkijalta paljon tietoa ja taitoja ja sen laatiminen vaatii aikaa.
- Vastaamattomuus saattaa nousta suureksi.

Tässä tutkimuksessa kysely toteutettiin sähköpostikyselynä. Toimintamalliin testaukseen osallistuneille lähetettiin kysymykset sähköpostiin. Kysely piti sisällään yhdeksän monivalintakysymystä sekä yhden avoimen kysymyksen. Palautekyselystä tehtiin tarkoituksella lyhyt, jotta mahdollisimman moni testaukseen osallistuneista vastaisi kyselyyn.

4. KOHDEYRITYKSEN TARJOUSPROSESSI

Tässä luvussa esitellään lyhyesti kohdeyrityksen tarjouslaskentaprosessi. Tämä luku perustuu tutkijan tekemiin havainnointiin, haastatteluihin ja kohdeyrityksen toimintajärjestelmään. Ensimmäisessä alaluvussa esitellään haastattelujen ja toimintajärjestelmästä saatujen tietojen avulla tarjouslaskennan vaiheet kohdeyrityksessä sekä prosessin vahvuudet ja heikkoudet. Toisessa luvussa on käyty tarjouslaskentaprosessiin osallistuvien esittämiä tavoitteita prosessin kehittämiseksi.

4.1 Asuntorakentamisen tarjouslaskennan tila kohdeyrityksessä

4.1.1 Tarjouslaskennan vaiheet

Tarjousvaiheella tarkoitetaan urakointiliiketoimintaprosessin alkua tarjouspyyntöjen hankinnasta urakkasopimuksen allekirjoitukseen. Kohdeyrityksessä tarjoustoimintaprosessi jakautuu kolmeen päävaiheeseen:

- 1) tarjoustoiminnan aloituspäätös
- 2) tarjouslaskentaprosessi
- 3) tarjouksesta päättäminen.

Ensimmäinen päävaihe eli tarjoustoiminnan aloituspäätös perustuu tarjouspyyntöasiakirjoihin, yksikön tarjousstrategiaan ja tarjoustoiminnan ennakkoriskianalyysiin. Näiden pohjalta arvioidaan onko kohdetta NCC:n liiketoiminnan kannalta mielekäästä ja kannattavaa tarjota. Mikäli kohde soveltuu yksikön tarjousstrategiaan ja hallitsemattomia riskejä ei havaita, tehdään kohteesta tarjoustoiminnan aloituspäätös ja edetään toiseen vaiheeseen eli tarjouslaskentaan. Jos asiakirjoihin tutustumisen tuloksena havaitaan hallitsemattomia riskejä, tulee tarjoustoiminnan aloituspäätöksen olla kielteinen. (NCC:n toimintajärjestelmä)

Tässä tutkimuksessa keskitytään pääasiassa tarjouslaskentaprosessiin eli kohdeyrityksen tarjoustoimintaprosessin toiseen päävaiheeseen. Tarjousprosessin yleisestä koordinoimisesta vastaa yksikön johto, joka nimeää jokaiselle tarjouskohteelle vastuuhenkilön. Varsinainen tarjouslaskentaprosessi alkaa **tarjouslaskennan aloituspalaverilla**, johon laskentapäällikkö kutsuu laskentaan osallistuvat henkilöt. Palaverissa jaetaan tarjouslaskennan vastuualueet ja tehtävät sekä määritellään laskentaprosessin aikataulu. Laskentapäällikkö esittelee aloituspalaverissa laskenta-asiakirjat ja niiden tason, laskettavan kohteen erityispiirteet ja mahdolliset riskit ja mahdollisuudet. Kehitysinsinööri valmistelee aloi-

tuspalaveriin lyhyen esittelymateriaalin, jossa esitellään kohteen sijainti ja perustiedot kuten asuntojen, rappujen ja kerroksien määrä. Videon tavoitteena on luoda kohteesta kokonaiskuva projektiin osallistuville. Aloituspalaverissa päätetään myös mistä aliurakoista kysytään tarjoukset. Kustannusinsinööri laatii ennakkokyselylistan kohteen erityispiirteistä riippuen. Jokaisesta kohteesta pyydetään ennakkotarjoukset ainakin maanrakennuksesta, talotekniikasta ja rungosta. Määrät ostetaan ulkopuoliselta toimijalta ja hankinta kyselee ennakkohinnat aliurakoille. Työpäällikkö osallistuu tärkeimpien aliurakoiden neuvotteluihin. (NCC:n toimintajärjestelmä ja Haastattelut 3, 5-8)

Muita tarjouslaskentaprosessin aikana järjestettäviä palavereita ovat suunnitelmapalaveri, aikataulupalaveri, seurantapalaveri, kustannusarviopalaveri ja kaksi tarjouspalaveria. **Suunnitelmapalaverissa** työpäällikkö ja projektipäällikkö käyvät suunnitelmat tarkemmin läpi ja epäselvistä asioista listataan kysymyksiä rakennuttajalle ja nämä annetaan myös laskijalle, jotta laskija osaa hinnoitella työpäällikön ja projektipäällikön tekemät huomiot. Lisäkysymyksien avulla pystytään tarkentamaan epäselviä asioita ja laskenta-asiakirjoissa esiintyviä ristiriitaisuuksia. Projektipäällikkö vastaa suunnitelmien läpikäymisestä ja mahdollisten vaihtoehtojen listaamisesta. **Aikataulupalaverissa** työpäällikkö ja tuotantoinsinööri laativat yleisaikataulun sen hetkisten tietojen mukaan määritettyjen menekkien ja määrien avulla. Palaverissa määritetään myös alustava rakennusjärjestys. Aikataulupalaveri tulisi käydä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, koska esimerkiksi hankkijat käyttävät alustavaa yleisaikataulua ennakkokyselyitä tehtäessä. **Seurantapalaverissa** käydään läpi siihen asti tehdyt asiat ja mitä pitää vielä tehdä ennen kuin tarjous voidaan jättää. (Haastattelut 1, 3 ja 5)

Kustannusarviopalaveri on tarjouksen hinnanmäärityksen kannalta tärkeä palaveri. Palaveriin osallistuvat kustannusinsinööri, laskentapäällikkö, työpäällikkö ja projektipäällikkö. Palaverissa käydään läpi kustannusinsinöörin tekemä alustava kustannusarvio ja siihen mennessä saatujen ennakkotarjouksien vertailut. Tarvittaessa kustannusarviota verrataan aiempiin vastaaviin hankkeisiin. Työpäällikkö tuo kustannustietoutta käynnissä olevista hankkeista. **Ensimmäisessä tarjouspalaverissa** esitellään toimialajohtajalle kehitysinsinöörin kokoama tarjousesittelyaineisto ja käydään yksikön johdon kanssa läpi tarjousta. Tarvittaessa tarjousta tarkennetaan yksikön johdon antamien huomioiden pohjalta. Kaikista hankinnoista ei yleensä ole vielä tarjouksia ensimmäisessä tarjouspalaverissa. Ennen tarjouksen jättöä johdolta haetaan vielä tarjouslupa. Tarjousluvan myöntää toimialajohtaja, maajohtaja tai erillinen tarjousraati, riippuen hankkeen suuruusluokasta. **Toinen tarjouspalaveri** pidetään usein tarjouksen jättöpäivänä. Kohteen hinta on tiedossa ja kateprosentti asetetaan kilpailutilanteen mukaan. Kate pyritään määrittämään niin, että ollaan kilpailukykyisiä, mutta kannattavia. (Haastattelut 1, 3 ja 5)

Työpäällikkö edustaa tuotantoa laskentaprosessissa ja hän vastaa rakennusvaiheen suunnittelusta. Työpäällikön tehtävänä on tutustua laskenta-asiakirjoihin sekä selvittää urakkaohjelmasta ja urakkarajaliitteestä tilaajan asettamat tehtävät urakoitsijalle. Laskenta-

asiakirjoissa havaitut poikkeamat, jotka vaikuttavat hintaan ja aikatauluun esitetään laskijoille ja tuotantoinsinöörille. Kuvien ja muiden laskenta-asiakirjojen läpikäynti luo pohjan myös riskianalyysille. Työpäällikkö laatii riskianalyysin eli kartoituksen kohteen riskeistä ja mahdollisuuksista. Kustannusinsinööri hinnoittelee litterat 1-7 ja tuotantoinsinööri litterat 8 ja 9 yhdessä työpäällikön kanssa. He tekevät myös alustavat tuotantosuunnitelmat yhdessä. Työpäällikkö tekee yhteistyötä hankinnan kanssa ja osallistuu aliurakaneuvotteluihin hankintainsinöörin kanssa. Työpäällikkö käy tarjousvertailut läpi ja päättää viime kädessä mikä urakoitsijoista valitaan toteuttamaan kohdetta. Tuotanto-organisaation nimeäminen kuuluu myös työpäällikön tehtäviin. (Haastattelut 1, 5 ja 8)

Kolmas vaihe on tarjouksesta päättäminen. Yksikön johtaja vastaa siitä, että laskentaprosessissa syntynyt tarjous on mahdollisimman riskitön ja kannattava yritykselle. Kustannusinsinööri vastaa laskentamuistion ja muiden tarjoustoiminnan aikana syntyneiden dokumenttien tallentamisesta yrityksen toimintajärjestelmään ja asiakkuudenhallintajärjestelmään. (NCCn toimintajärjestelmä)

4.1.2 Tarjouslaskentaprosessin vahvuudet ja haasteet

Haastateltavat listasivat laskentaprosessin vahvuuksia ja haasteita seuraavasti.

Vahvuudet (Haastattelut 1-8):

- iso, osaava ja sitoutunut tiimi
- yhdessä tekeminen
- tarjous laaditaan monta eri näkökulmaa huomioon ottaen
- vaihtoehtotarjous
- selkeät roolit
- selkeä palaverikäytäntö
- riskienhallinta
- laskentaprosessin tarkka aikataulutus aloituspalaverissa
- referenssikohteet ja kokemus
- vanhoista kohteista kerätty data ja sen hyödyntäminen laskennassa

Haasteet (Haastattelut 1-8):

- tiedonkulku
- heikko johtaminen / prosessin hallinta
- varsinaista fasilitaattoria ei ole määritetty
- ei vakiintuneita käytäntöjä prosessin läpiviemiseksi
- palaverien välillä ei tehdä yhdessä töitä
- ajankäyttö ja läsnäolo palaverissa
- palaverien kesto

- nykyinen prosessi on raskas, jäykkä ja hidas / prosessin tehottomuus
- tarjouslaskenta käynnistyy suurimmalle osalle prosessiin osallistuvista yllättäen
- laskentaprosessin lyhyt (usein vain neljä viikkoa) laskenta-aika
- laskentaprosessin ulkopuoliset työt, jotka pitävät kiireisenä
- kireän aikataulun takia jotain oleellista/tärkeää saattaa jäädä huomaamatta

Samat vahvuudet ja haasteet tulivat esiin haastatteluissa haastateltavan roolista riippumatta. Eniten ristiriitaisuuksia herätti kysymys prosessin fasilitaattorista. Osan mielestä prosessilla oli selkeä fasilitaattori ja suurimman osan mielestä ei. Epäselvyyksiä tuntui olevan myös siinä, kuka fasilitaattori on tai kenen pitäisi olla. Fasilitaattoreiksi ehdotettiin laskentapäällikköä, projektipäällikköä ja työpäällikköä. Jokainen edellä mainituista myös koki jollain tasolla olevansa prosessin fasilitaattori.

4.2 Lean –rakentaminen osana kohdeyrityksen tarjouslaskentaprosessia

Haastateltavista vain kahdella oli käsitys mitä Lean -rakentaminen on. Loput olivat ehkä kuulleet aiheesta, mutta eivät osanneet määritellä Lean -rakentamista käsitteenä. Suokkaan diplomityöstä käy ilmi, että Lean -rakentaminen ja edelleen sen työkalu Big room -työskentely on ollut yrityksessä aikaisemmin käytössä lähinnä hankekehityksen ja suunnittelunohjauksen puolella. (Suokas 2015)

Lean- rakentaminen on toiminnan kehittämistä ja prosessien parantamista. Kaikesta tekemisestä pyritään poistamaan turhaan tekeminen. Last Planner liittyy myös Lean -rakentamiseen eli suunnitellaan työtehtävät, tehtävän suorittaja ja suoritus aika. Jos tehtäväsuunnittelussa onnistutaan, kukaan ei istu turhaan palaverissa, missä ei kuuluisi. Kenenkään ei tarvitse odottaa tiedon saamista, jotta pääsee jatkamaan omia työtehtäviään. Työtehtävien suorittamista tulisi pystyä mittaamaan ja seuraamaan, jotta töistä suoriutuminen olisi helpompaa johtaa. Lean -rakentaminen on siis asioiden jatkuvaa kehittämistä ja hukan (aika ja raha) minimoimista. Visuaalisuus ja suunnitelmallisuus ovat myös osa Lean -rakentamista. (Haastattelut 1 ja 6)

4.3 Tavoitteet tarjouslaskennan kehittämiseksi

Alle on koottu haastateltavien yleisimmin mainitsevat tavoitteet (Haastattelut 1-8):

- selkeä fasilitaattori
- standardisoitu prosessi
- prosessikuvaus
- säännöllinen kokoontuminen informaation kulun varmistamiseksi
- hukan eli päällekkäisyyksien poistaminen
- läpinäkyvyyden ja tiimipelaamisen lisääminen

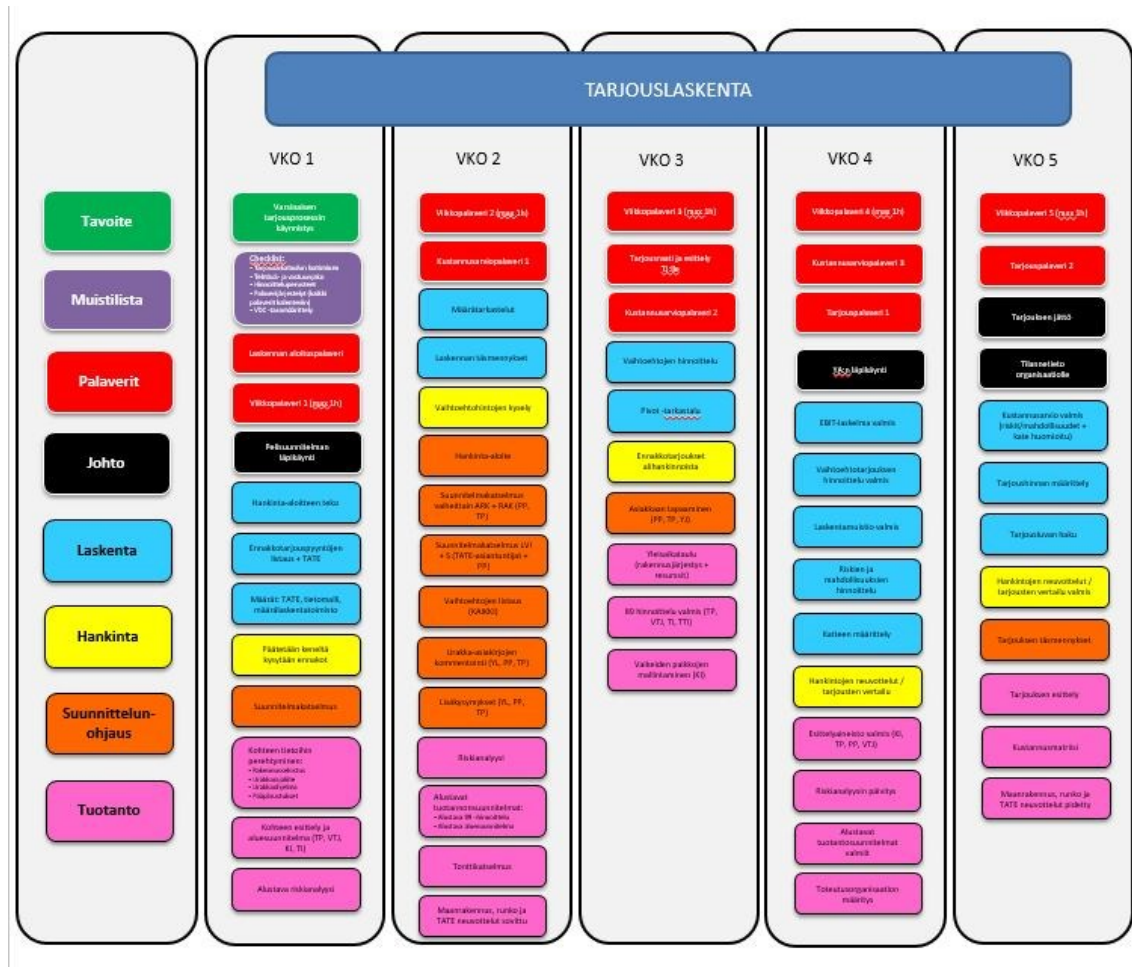
Haastatteluissa kävi myös ilmi, että tuotannon osallistaminen tarjouslaskentaprosessiin koettiin tärkeänä. Vastaavan työnjohtajan ja/tai työmaainsinöörin olisi hyvä olla mukana jo laskentavaiheessa, jotta rakennusvaiheessa osataan reagoida tarpeeksi ajoissa suunnitelmamuutoksiin tai asioihin, joita ei olla osattu huomioida laskentavaiheessa. Jos tulevan toteutusorganisaation on mahdoton osallistua laskentaprosessiin tulee laskentamuistio ja laskenta-ajan dokumentaatio tehdä huolellisesti sekä panostaa tuotantoon luovutukseen. (Haastattelu 8)

5. PROSESSIKUVAUS JA TOIMINTAMALLIN OHJEISTUS

Tässä luvussa esitellään tämän tutkimuksen perusteella luotu NCC Asuntorakentamisen tarjouslaskentaprosessi ja toimintamalli eli tarjouslaskentaprosessin toteuttamisen tueksi käyttöön otettu viikkopalaverikäytäntö. Tarjouslaskentaprosessi perustuu tutkimuksessa esitettyyn kirjallisuuteen, kohdeyrityksen toimintajärjestelmään, haastatteluihin, havaintoihin sekä marraskuussa järjestettyyn työpajaan. Viikkopalaverien sisällön ja toimintatapojen määrittäminen on tärkeää, jotta hahmotetaan toiminnan tavoitteet, voidaan mitata sen onnistumista ja osataan toimia niin, että saavutetaan asetetut tavoitteet. Tavoitteiden ollessa selkeät, toiminnan soveltaminen tarjouslaskentaprosessissa on helpompaa. Prosessikuvauksen ja viikkopalaverien ohjeistuksen avulla on helpompi poistaa hukkaa ja tehostaa prosessia.

5.1 Tarjouslaskennan vaiheet ja aikataulu

Selkeyden vuoksi tässä alaluvussa esitetystä prosessikaaviosta on jätetty kaikki muut vaiheet pois paitsi tarjouslaskenta. Tarjouslaskennan tavoiteajaksi määritettiin viisi viikkoa.



Kuva 5.1 Tarjouslaskentaprosessin prosessikaavio. Taulukkomuodossa liite nro 4. Kuva: Jasmin Kivilä

Ensimmäisessä sarakkeessa on selitykset eri laatikoiden värikoodeille. Vihreä laatikko kuvaa tavoitteita, lila on muistilista, punainen kuvaa palavereja. Musta laatikko kertoo johdon tehtävät, sininen laskennan, keltainen hankinnan ja oranssi suunnittelunohjauksen, pinkki on tuotannon väri. Laatikoihin pyrittiin keräämään kunkin tahon tärkeimmät tehtävät prosessin eri vaiheissa. Prosessiin osallistuvat saivat työpajassa itse vaikuttaa tehtävien sisältöön ja ajankohtaan. Alaluku 3.2.3 Työpaja kuvaa tarkemmin prosessikaaviokehittelyä. Prosessikaavio on taulukkomuodossa liitteenä 4.

5.2 Viikkopalaverien tavoitteet ja ohjeistus

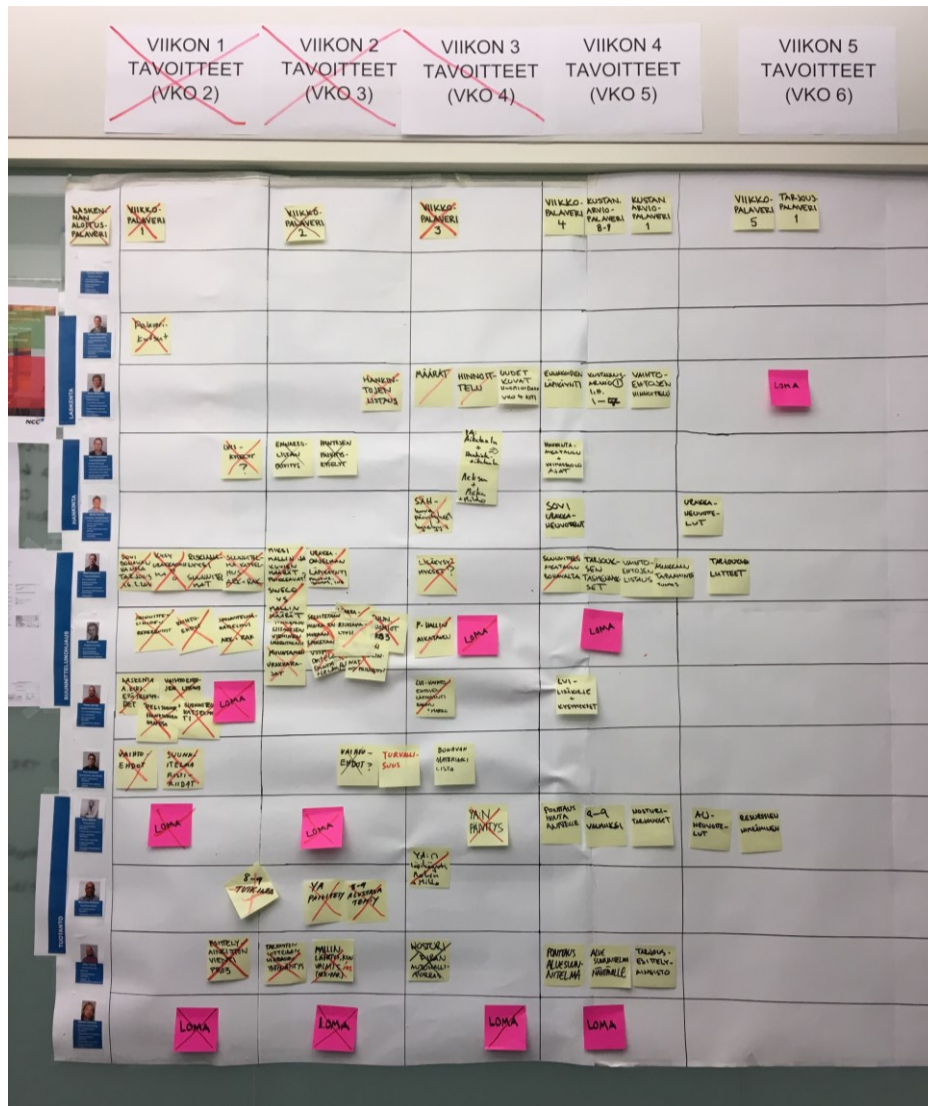
Viikkopalaverien toiminnan tarkoitus on yhdistää eri osapuolten asiantuntemus ja varmistaa tiedon kulku. Tarjouslaskentaprosessiin osallistuvat johto, laskenta, hankinta, suunnittelunohjaus ja tuotanto. Viikkopalavereihin osallistuu kaikki tarjouslaskentaprosessin osapuolet mahdollisuuksien mukaan. Viikkopalaveri järjestetään kerran viikossa ja se kestää maksimissaan yhden tunnin.

Viikkopalaverien tavoitteet: *Tehokkaampi prosessi – Enemmän vähemmällä*

- Prosessin eri osapuolten asiantuntemuksen hyödyntäminen riittävän ajoissa
- Informaation kulun varmistaminen (sisäisten sähköpostien ja puheluiden vähentäminen)
- Hukan minimointi – jokaisella on omat selkeät vastualueensa, jolloin päällekkäisyyksiltä vältytään
- Avoin keskustelu ja kommentointi kohteen haasteista
- Visuaalinen asioiden esittäminen
- Ajan säästäminen
- Kaikki tietävät mitä pitää olla valmiina ja milloin
- Jatkuva parantaminen (prosessista toiseen)

Viikkopalavereille laadittiin ohjeet osana tätä tutkimusta. Haastatteluiden perusteella kävi ilmi, että suurin osa tarjouslaskentaprosessiin osallistuvista eivät ole aikaisemmin hyödyntäneet Lean rakentamisen –työkaluja, kuten Last Planner –seinää, joten viikkopalaveri-toiminnalle tarvitaan ohjeistus. Ohjeet pyrittiin kirjoittamaan mahdollisimman tiiviiseen ja helppolukuiseen muotoon, jonka vuoksi lähdeviittaukset jätettiin kokonaan pois. Ohjeet käytiin läpi laskennanaloituspalaverissa ja lähetettiin testaukseen osallistuneille power point -muodossa. Tässä luvussa ohjeet on kirjoitettu lyhyesti auki diplomityöhön soveltuvalla tavalla. Tarjouslaskentaprosessin osapuolet muuttuvat hankkeesta toiseen, joten ideaalia olisi, että ohjeistusta päivitetäisiin jokaisen hankkeen päätyttyä. Näin ohjeistus pysyisi ajantasaisena ja tarjousprosessiin osallistuvat pääsisivät vaikuttamaan viikkopalaverien käytäntöihin ja prosessikaavion sisältöön.

Ohjeiden avulla pyritään varmistamaan, että toiminta viikkopalavereissa on tehokasta ja niistä saadaan kaikki mahdollinen hyöty. Ohjeessa on esitetty prosessikaavio, edellä esitelty viikkopalaveri toiminnan tavoitteet ja ohjeistettu Last Planner –seinän käyttöä. Last Planner –seinän tavoitteena on saada laskentaprosessiin osallistuvat henkilöt sitoutumaan laskentaprosessiin paremmin ja suunnittelemaan omaa ajankäyttöään. Suurin osa laskentaprosessiin osallistuvista ei pysty käyttämään kuin pienen osan viikkotunneistaan, joten tehtäväsuunnittelun tärkeys kasvaa. Alla olevassa kuvassa Last Planner –seinä.



Kuva 5.2 Käytössä oleva Last Planner -seinä. Kuva: Jasmin Kivilä

Ylimmäiselle vaakariville on jätetty tilaa kaikkia prosessin osapuolia koskevia kokouksia varten. Vasemmalla on listattu prosessiin osallistuvat henkilöt ja määritelty jokaisen vastualueet. Keltaiset Post-it-laput, ovat tehtäviä. Punainen viiva lapussa kuvaa, että tehtävä on aloitettu ja punainen rasti sitä, että tehtävä on saatettu loppuun asti. Viikkopalavereissa käydään läpi toteutuneet/toteutumattomat tehtävät henkilö kerrallaan ja listataan tulevan viikon tehtävät. Tehtäviä voi käydä vetämässä yli tai lisäämässä myös viikkopalavereiden välissä. Last Planner –seinään merkataan vain tehtävät, joilla on edellytykset toteutua. Pinkit laput kuvaavat henkilöiden lomiam. Prosessikaavio toimii Last Planner –seinän tukena ja tehtäviä listatessa, sieltä voi tarkistaa onko kaikki oleellinen tullut listattua.

PPC-mittauksen avulla mitataan Last Planner –seinän tehtävien toteutumista. PPC-luku kertoo kuinka suuri osa viikolle suunnitelluista tehtävistä suoritettiin. Näin voidaan arvi-

oida viikkosuunnitelman luotettavuutta koko ryhmän tasolla. Toteutumattomien tehtävien syyt kirjataan ylös. PPC-luku lasketaan, joka viikko ja kirjataan alla olevassa kuvassa esiintyvään taulukkoon, joka on näkyvillä Last Planner –seinän vieressä.

PPC-MITTAUS					
	VKO 1	VKO 2	VKO 3	VKO 4	VKO 5
Suunnitellut tehtävät (kpl)					
Toteutuneet tehtävät (kpl)					
PPC - luku					

Kuva 5.3 Kuva PPC-lukujen seuraamista varten tehdystä taulukosta. Kuva: Jasmin Kivilä

PPC-luku lasketaan toteutuneet tehtävät (kpl) / suunnitellut tehtävät (kpl) x 100. Näin saadaan prosenttiluku, joka kuvaa kuinka monta prosenttia suunnitelluista tehtävistä toteutui. PPC-luku kirjataan taulukkoon jokaisen viikkopalaverin päätteeksi. Jos prosenttiluku on 85 tai suurempi, on tulos hyvä. Toteutumattomien tehtävien syyt selvitetään. Syyt on jaettu kuuteen kategoriaan:

1. Epärealistinen aikataulu
2. Lähtötietojen puute
3. Päätösten puute (tilaaja/viranomainen/muu)
4. Resurssien puute/priorisointi
5. Tekninen ongelma
6. Muu

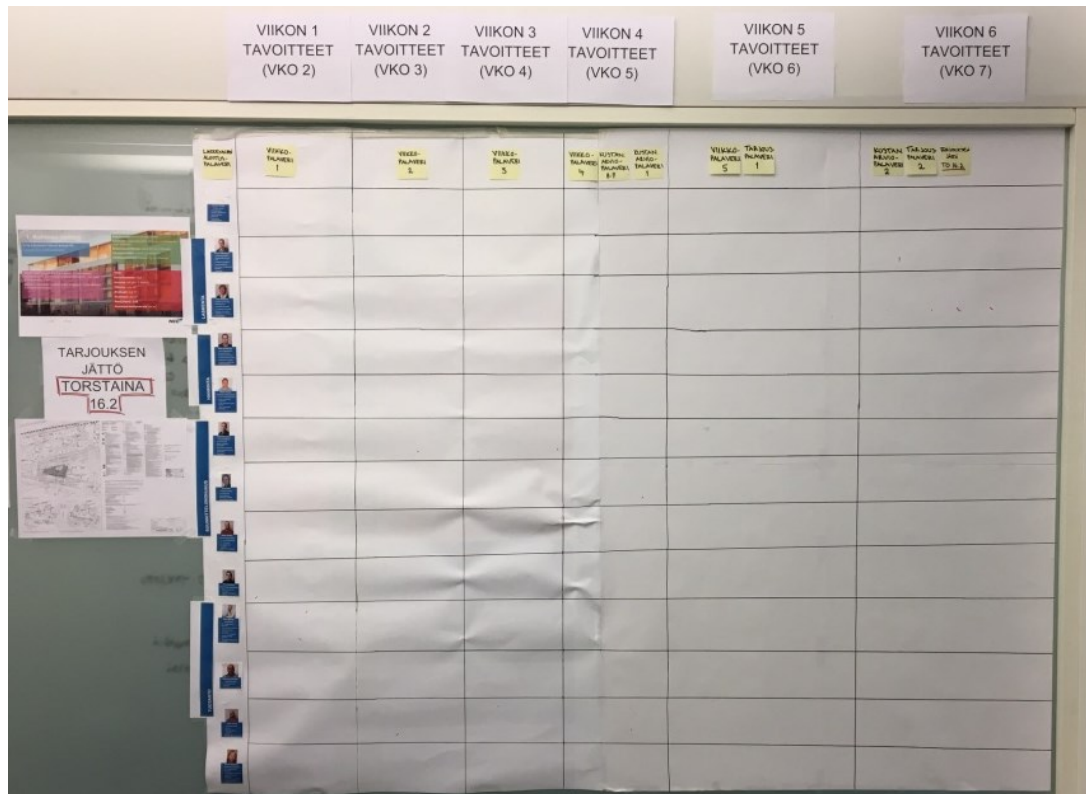
6. TOIMINTAMALLIN TESTAUS

Tässä luvussa on esitelty case – kohde, johon testattiin tarjouslaskentaprosessiin luotua toimintamallia. Luvussa viisi esitelty prosessikuvaus toimii ideaalitalanteena, jonka testaus on esitelty tässä luvussa.

6.1 Testauksen suunnittelu

Tutkimuksen osana suoritettiin testaus, jossa pyrittiin mukailemaan luvussa 5 esitettyä prosessikuvausta ja viikkopalaveri –käytäntöä. Diplomityön aikarajoitteiden myötä case-kohteeksi valikoitui alaluvussa 6.2 esitellyn kohteen tarjouslaskentaprosessi. Testauksen suunnittelua varten järjestettiin palaveri, johon osallistuivat projektipäällikkö ja diplomityöntekijä. Jo suunnitteluvaiheessa huomattiin, ettei prosessikuvauksessa esitettyyn viiden viikon aikatavoitteeseen tulla pääsemään, koska testauksen ajankohta osui talvilomajaksolle.

Testausta varten tehtiin Last Planner – seinä, johon koottiin tarjousprosessin osallistujat pystyakselille ja viikot vaaka-akselille. Jokaiselle osallistujalle määritettiin omat vastualueet, joiden avulla pyrittiin selventämään tarjousprosessin tehtävänjakoa. Vastuualueet on esitelty alaluvussa 6.3. Ylimmäiselle vaakariville tuotiin prosessikaaviossa määritetyt tarjousprosessin aikana järjestettävät kokoukset. Last Planner – seinän (kuva 6.1) lisäksi tilan seinälle laitettiin kohteen yleiset tiedot ja prosessikaavio (kuva 6.2).



Kuva 6.1 Last Planner –seinä ennen tarjouslaskentaprosessin alkua. Oikealla myös kohteen yleiset tiedot. Kuva: Jasmin Kivilä

Testauksen kohteena olivat viikoittaiset palaverit ja Last Planner –seinä viikkopalaverien tueksi sekä haastatteluiden, kirjallisuuden ja työpajan avulla luotu prosessikaavio. Laskennanaloituspalaverissa esiteltiin nämä työkalut tarjousprosessiin osallistuville. Laskennanaloituspalaverissa käyty ohjeistus (alaluku 5.2) ja vastualueet (alaluku 6.3) lähetettiin kaikille osallistujille sähköpostiin. Näin osallistujien oli mahdollista perehtyä uuteen käytäntöön ja kommentoida vastuualueitaan ennen testauksen aloitusta. Laskennanaloituspalaverissa osallistujat listasivat Post-it-lapuille omia tehtäviä tulevien viikkojen kohdille.



Kuva 6.2 Prosessikaavio ripustettuna viikkopalavereja pidettävässä tilassa. Kuva: Jasmin Kivilä

6.2 Case – kohteen esittely

Tämän tutkimuksen case – kohteena toimii Bonavan rakennuttama asuinkerrostalo nimeltään As Oy Kauniaisten Tribuuni. Kohde sijaitsee Kauniaisissa ja rakennuttajan esittämän aikataulun mukaan kohteen on tarkoitus valmistua huhtikuussa 2018. Rakennus on elementtirakenteinen ja viisikerroksinen kerrostalo. Se sisältää kaksi porrashuonetta, 43 asuntoa, yhden liikehuoneiston, yhteistilat ja väestönsuojan. Asuntojen keskipinta-ala on 68,9 m² ja asuntoala on 2 964 m². Alla olevassa kuvassa on luonnoskuva kohteesta.



Kuva 6.3 As Oy Kauniaisten Tribuuni (Arkkitehtitoimisto Helamaa ja Pulkkinen 2016)

6.3 Osallistujat ja vastualueet

Testaukseen osallistui yhteensä 13 henkilöä. Johtoa edusti yksikön johtaja, laskennasta osallistuivat laskentapäällikkö ja kustannusinsinööri, hankintaa edustivat hankintapäällikkö ja talotekniikkahankkija, suunnittelunohjauksesta mukana olivat projektipäällikkö, projekti-insinööri, talotekniikkapäällikkö ja talotekniikka-asiantuntija, tuotannon puolelta osallistuivat työpäällikkö, vastaava työnjohtaja, tuotantoinsinööri ja kehitysinsinööri. Vastaava työnjohtaja ei ole tavallisesti osallistunut laskentaprosessiin, mutta tässä tapauksessa siihen oli mahdollisuus. Tuotannolle luovutusta ajatellen tämä olisi myös tulevaisuuden kannalta järkevä käytäntö. Vastuualueet määriteltiin kohdeyrityksen toimintajärjestelmän, haastattelujen, havaintojen ja työpajan avulla kootun prosessikaavion avulla. Vastuualueet henkilöittäin on esitetty alla olevassa taulukossa 6.1.

Taulukko 6.1 Laskentaprosessiin osallistuvat henkilöt ja vastualueet

	Henkilö	Vastualueet
Johto	Yksikön johtaja	<ul style="list-style-type: none"> • kokonaisvastuu tarjouksen jättämisestä • tarjousstrategian laatiminen • tarjousluvan hyväksyttäminen
Laskenta	Laskentapäällikkö	<ul style="list-style-type: none"> • laskentastrategia • kannattavuuslaskelma • investointilaskelma • hinnoittelun oikeellisuuden tarkastelu • fasilitaattori
	Kustannusinsinööri	<ul style="list-style-type: none"> • määrälaskenta • hinnoittelun perusteet • 1-7 litteroiden hinnoittelu • ennakolistan päivitys • vaihtoehtojen hinnoittelu
Hankinta	Hankintapäällikkö	<ul style="list-style-type: none"> • ennakotarjoukset • hankintojen analysointi • tarjousten riskien arviointi • hankintojen neuvottelu • sidottujen/sitomattomien hankintojen osuus
	Hankkija (talotekniikka)	<ul style="list-style-type: none"> • LVIAS - ennakotarjoukset • LVIAS - hankintojen analysointi • LVIAS - tarjousten riskien arviointi • LVIAS - hankintojen neuvottelu
Suunnittelunohjaus	Projektipäällikkö	<ul style="list-style-type: none"> • suunnitteluasiat • riskien tarkastelu (suunnittelu) • suunnittelun johtaminen • tarjouksen täsmennykset (suunnittelu)

		<ul style="list-style-type: none"> • fasilitaattori viikkopalaverissa
	Projekti-insinööri	<ul style="list-style-type: none"> • suunnitteluasiat • suunnittelijoiden referenssien selvitys • vaihtoehtoiset ratkaisut
	Talotekniikkapäällikkö	<ul style="list-style-type: none"> • LVI –suunnittelunohjaus • LVI –neuvottelut • LVI –ratkaisuiden tarkastelu • Vaihtoehtoiset ratkaisut (LVI)
	Talotekniikka-asiantuntija	<ul style="list-style-type: none"> • sähköratkaisuiden tarkastelu • vaihtoehtoiset ratkaisut (sähkö)
Tuotanto	Työpäällikkö	<ul style="list-style-type: none"> • 8-9 –kustannuksien päävastuu • yleisaikataulun päävastuu • aluesuunnitelman päävastuu • hankintojen neuvottelu • riskien tarkastelu (tuotanto) • tarjouksen täsmennykset (tuotanto)
	Tuotantoinsinööri	<ul style="list-style-type: none"> • 8-9 –kustannuksien osavastuu • yleisaikataulun osavastuu
	Kehitysinsinööri	<ul style="list-style-type: none"> • mallinnus • aluesuunnitelman osavastuu • esittely – ja tarjousaineiston laatminen
	Vastaava työnjohtaja	<ul style="list-style-type: none"> • 8-9 –kustannuksien osavastuu • yleisaikataulun osavastuu • aluesuunnitelman osavastuu • hankintojen neuvottelu • riskien tarkastelu (tuotanto)

6.4 Testaus

Testaus aloitettiin laskennan aloituspalaverissa. Laskentaprosessiin osallistuneille ei ilmoitettu testauksesta etukäteen, koska ei haluttu aiheuttaa laskentaprosessiin osallistujille stressiä asiasta. Laskennan aloituspalaverissa käytiin tuttujen tapojen mukaan läpi kohdetta ja laskentaprosessin aikataulua. Tämän lisäksi käytiin diplomityöntekijän vetämänä prosessikaavio ja viikkopalaverien ohjeistus (ks. luku 5). Osa tarjouslaskentaprosessiin osallistuvista oli osallistunut haastatteluun ja/tai työpajaan. Ohjeet lähetettiin palaverin jälkeen osallistujille sähköpostiin power point -muodossa. Näin osallistujilla oli mahdollisuus tutustua niihin tarkemmin. Myös osallistujien vastuualueet liitettiin mukaan sähköpostiin, jotta he pystyivät kommentoimaan niitä tarvittaessa. Vastuualueet oli kirjattu myös Last Planner –seinään (ks. kuva 6.1).

Viikkopalaverit järjestettiin viikoilla 2-7 eli yhteensä 5 viikkopalaveria. Ne järjestettiin torstaisin klo 8-9 ja ne kestivät puolesta tunnista tuntiin. Viikkopalaveriin osallistui 7-9 henkilöä viikosta riippuen. Osallistumisprosentti oli siis 55-70%. Projektipäällikkö toimi viikkopalavereissa fasilitaattorina. Palavereissa käytiin Last Planner –seinälle liimattujen Post-it- lappujen avulla tehtäviä läpi henkilö kerrallaan. Kaikki osallistujat eivät käyttäneet Last Planner –seinää, joten kaikilla ei ollut Post-it-lapuille kirjattuja tehtäviä. Tehtyjen tehtävien läpikäynnin yhteydessä listattiin myös tulevia tehtäviä seuraaville viikoille. Kun kaikki paikalla olleet henkilöt oli käyty, vertailtiin vielä prosessikuvauksessa esitettyjä tehtäviä Last Planner –seinään. Näin varmistettiin, että kaikki prosessikuvauksen mukaiset tehtävät oli suoritettu tai kirjattu seinälle.

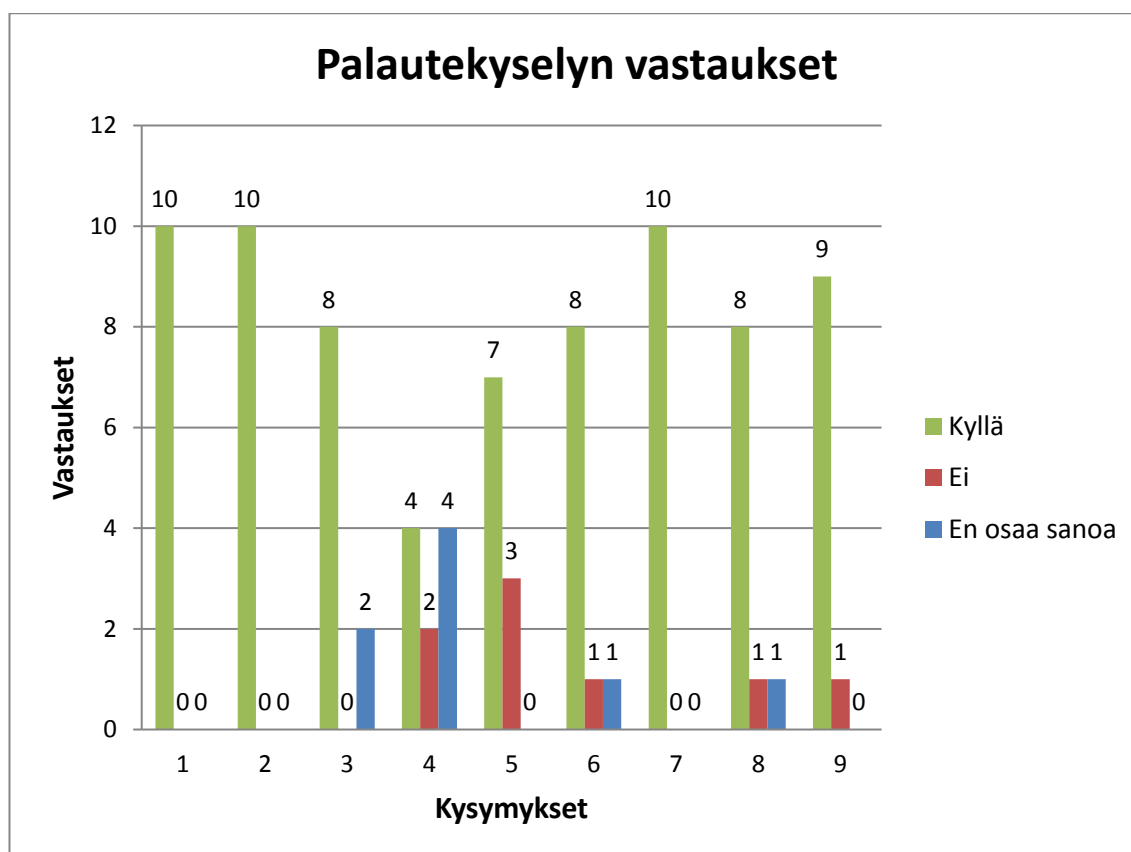
Keskustelu heräsi jo ensimmäisen viikkopalaverin aikana hyvin, jonka seurauksena päätettiin alkaa pitää OneNote dokumenttia viikkopalavereissa esille nousseista havainnoista ja huomiosta. OneNote dokumentin tavoitteena oli jakaa tietoa myös kaikille, jotka eivät päässeet paikalle ja varmistaa asioiden kirjaaminen edelleen esimerkiksi laskentamuistioon, lisäkysymyslistaan tai sopimuksen täsmennyksiin. Diplomityöntekijä loi OneNote dokumentin ja kirjoitti tärkeimmät viikkopalavereissa käydyt asiat ylös. OneNote dokumenttiin lisättiin myös kuva Last Planner –seinästä, jotta henkilöt, jotka eivät päässeet paikalle, näkivät seinälle listatut tehtävät.

6.5 Testauksen tulokset

Havainnoitsijan silmin vaikutti siltä, että viikkopalavereissa keskusteltiin asioista enemmän kuin aikaisemmin ja tiedon siirtyminen osallistujien kesken parantui. Tulevaisuudessa tavoitteena on, että viikkopalaverit kestäisi vain 15 minuuttia. Tällöin tarkoituksena on käydä vain tärkeät tai huomiota vaativat tehtävät läpi. Varsinaisen viikkopalaverin jälkeen ongelmia voitaisiin ratkoa pienemmällä porukalla ja niin, että siihen osallistuu vain tarvittavat henkilöt. Näin osallistumisprosentti saataisiin kasvamaan.

PPC-mittauksen mukaan tehtävien toteutumisprosentti, PPC-luku, oli 100%, mutta havainnoitsijan näkökulmasta kaikkia tehtäviä ei kirjattu Last Planner -seinälle. Tästä voidaan myös päätellä, että oman työn suunnittelu tai ainakin tehtävien kirjaaminen Post-it-lapuille ja niiden liimaaminen seinälle ei toteutunut toivotulla tavalla. Tarjousprosessin aikana suoritettavat tehtävät toistuvat aina joka prosessissa, joten tavoitteena tulevaisuudessa on, että oleellimmat tehtävät olisi kirjattuna valmiiksi ”kesto” Post-it-lapuille ja ne vain sijoitettaisiin oikeiden henkilöiden alle. Näin varmistuttaisiin realistisemmasta PPC-luvusta.

Viikkopalavereista ja sen käytännöistä tehtiin myös palautekysely kaikille tarjouslaskentaprosessiin osallistuneille. Kysely lähetettiin sähköpostitse ja siihen annettiin noin viikko vastausaikaa. Palautekysely liitteenä 3. Alla olevaan kuvaajaan on koottu palautekyselystä saadut vastaukset.



Kuva 6.4 Palautekyselyn vastaukset koottuna kuvaajaan. Kuvaaja: Jasmin Kivilä

Kyselyyn vastasi 13 henkilöstä 10 henkilöä, jolloin vastausprosentti oli 77%. Vaaka-akselin numerot kuvaavat kysymysten numeroita ja pystyaskelin numerot vastausten määrää. Vihreä palkki kuvaa ”Kyllä” vastausta, punainen ”Ei” vastausta ja sininen ”En osaa sanoa” vastausta. Alla on palautekyselyssä esitetyt väittämät:

1. Osallistuin viikkopalavereihin
2. Minulla oli selvillä omat vastualueet

3. Informaation kulku helpottui viikkopalaverien myötä
4. Sisiset sähköpostit ja puhelut vähenivät viikkopalaverien myötä
5. Käytin One Note –työkalua laskentaprosessin aikana
6. Käytin Last Planner –seinää laskentaprosessin aikana
7. Viikkopalaverissa käytiin rakentavaa keskustelua kohteesta ja sen haasteista
8. Viikkopalaverit olivat hyvin johdettuja
9. Koin viikkopalaverit hyödyllisiksi

Vapaaseen kommentointi osuuteen osallistujat kirjoittivat toimintatavan hyviä ja huonoja puolia sekä rakentavia kehitysideoita. Alle on koottu osallistujien kommentteja.

Positiiviset kommentit:

Laskentapäällikkö: *”Viikkopalaveri on hyvä käytäntö avainporukalle (työpäällikkö, projektipäällikkö, laskija, tuotantoinsinööri).”*

Työpäällikkö: *”Hyvä ja selkeä systeemi prosessin johtamiseksi, mitä aion jossain sopivassa kohtaa kokeilla myös työmaideni johtamisessa.”*

Vastaava mestari: *”Ehdin käydä vain yhdessä viikkopalaverissa lomieni vuoksi. Tämä on varmasti hyödyllinen myös vastaavalle työnjohtajalle jos ennen projektia on aikaa laskenta-/tarjousprosessiin osallistumiseen.”*

Negatiiviset kommentit:

Laskentapäällikkö: *”Varsinaiseen kustannuslaskentaan kiinnitettiin liian vähän huomioita, paljon muita tehtäviä. Kustannusarviota on hankala käydä läpi keskeneräisenä.”*

”Liian paljon porukkaa, joiden rooli prosessissa pieni.”

Talotekniikka-asiantuntija: *”Prosessissa jäi vähän epäselvästi miten vaihtoehtotarjouksen tekeminen etenee. Kuka hinnoittelee ja mitä kautta pyydetään tarjoukset.”*

Kehitysinsinööri: *”Suurimpana haasteena on eri henkilöiden päällekkäisten projektien määrä. Toisilla yksi, toisilla kahdeksan. Toinen on muutosvastarinta.”*

Kehitysideat:

Laskentapäällikkö: *”Vastuunjakoa pitäisi selventää laskentaprosessissa työpäällikkö/projektipäällikkö.”*

Kustannusinsinööri: *”...jokaisen pitäisi valmistautua siihen (viikkopalaveriin) omalta osaltaan ja miettiä sitä juuri tiedotuskanavana muille projektin jäsenille...”*

Hankintapäällikkö: *”Hankinnan roolia viikkopalaverissa mietittävä. Ei tarvetta olla jokaisessa palaverissa, eikä koko aikaa.”*

”Viestinnän pitää toimia myös muulla tavalla kuin käymällä palavereissa.”

Talotekniikka-asiantuntija: *”Palavereissa olisi hyvä jos puheenjohtaja jakaisi tehtävät. Jokainen kertoo lyhyesti mitä on juuri nyt tekemässä ja tarvitseeko jotakin tietoa joltain muulta.”*

Kehitysinsinööri: *”Mielestäni myös sähköinen tehtäväseinä olisi kokeilun arvoinen. Se voisi olla näyttönä tuossa tilassa, mutta sen lisäksi myös verkossa niiden saatavilla jotka eivät päässeet osallistumaan kokoukseen. Silloin vaatii porukan, joilla tietotekniikka jotenkin hanskassa.”*

Kaikki palautekyselyyn vastanneet kokivat osallistuneensa viikkopalaveriin, omien vastualueiden olevan selvillä ja viikkopalaverien sisältäneen rakentavaa keskustelua kohteesta ja sen haasteista. Suurin osa, eli kahdeksan kymmenestä, oli sitä mieltä, että informaation kulku helpottui viikkopalaverien myötä, käytti Last Planner -seinää laskentaprosessin aikana ja viikkopalaverit olivat hyvin johdettuja. Neljäs väittämä ”Sisäiset sähköpostit ja puhelut vähenivät viikkopalaverien myötä” jakoi osallistujien mielipiteet. Väittämä on tutkijankin näkökulmasta hieman haasteellinen, koska sisäisen viestinnän suhdetta käytettyyn toimintatapaan on hankala arvioida. Seitsemän henkilöä kymmenestä vastasi käyttäneensä OneNote -työkalua. Tämä työkalu otettiin käyttöön vasta testauksen aikana, joten uskon, että toimintatavan vakiintuessa, myös käyttöaste kasvaa. Yhdeksän kymmenestä koki viikkopalaverit hyödyllisiksi. Mielestäni tämä kertoo, siitä että toimintatapa olisi hyvä ottaa käyttöön myös tulevaisuudessa.

Kehitysinsinööri nosti muutosvistarinnan esille palautekyselyn vapaassa kommentointi osiossa ja havainnoitsijan roolissa laskentaprosessiin osallistuneena voisin todeta, että sitä oli hieman havaittavissa. Kyseessä oli kuitenkin vain muutama henkilö. Jos viikkopalaveri käytäntöä jatketaan, uskon että pienen totuttelun myötä muutosvistarintaa saadaan pienennettyä.

7. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän tutkimuksen päätavoitteena oli kohdeyrityksen tarjouslaskentaprosessin kehittäminen Lean-rakentamisen työkalujen avulla. Päätavoite oli jaettu viiteen alatavoitteeseen, jotka olivat:

- 1) Perehtyä tarjouslaskentaprosessin, Lean –tuotantofilosofian ja edelleen Lean-rakentamisen teoriaan sekä niiden erilaisiin työkaluihin.
- 2) Perehtyä kohdeyrityksen nykyiseen tarjouslaskentaprosessiin, sen ongelmakohtiin ja kohdeyrityksen tavoitteisiin tarjouslaskentaprosessin kehittämiseksi.
- 3) Kehittää kohdeyritykselle toimintamalli ja prosessikaavio tarjouslaskentaprosessista, jota yritys voi jatkossa hyödyntää ja sen pohjalta edelleen kehittää prosessiaan. Tässä alatavoitteessa pyritään standardisoimaan yrityksen tarjouslaskentaprosessi ja vähentämään hukkaa (pällekkäisyyksiä), lisäämään läpinäkyvyyttä, selkeyttämään kokouskäytäntöjä ja parantamaan tiedonkulkua.
- 4) Laatia selkeästi esitetty ja käyttökelpoinen ohjeistus kehitetystä toimintamallista.
- 5) Testata kehitettyä toimintamallia ja tutkia sen mahdollisia vaikutuksia laskentaprosessiin.

Seuraavassa alaluvussa arvioidaan miten onnistuttiin vastaamaan tutkimuksen alussa asetettuihin tavoitteisiin. Toisessa alaluvussa esitetään tutkimuksen aikana esille tulleet rajoitteet ja ongelmakohdat. Kolmannessa alaluvussa esitellään tutkimuksen toimenpideehdotukset ja neljännessä kontribuutio aikaisempiin tutkimuksiin. Jatkotutkimukset on esitetty viimeisessä alaluvussa.

7.1 Tutkimuksen tavoitteiden saavuttaminen

Ensimmäiseen alatavoitteeseen onnistuttiin vastaamaan hyvin. Tutkimuksen puitteissa diplomityöntekijä perehtyi tarjouslaskentaprosessin ja Leanin teoriaan. Tarjouslaskennan teoriaan perehdyttiin suomenkielisen ja englanninkielisen kirjallisuuden kautta. Leanin teoria tuli tutuksi myös Lean –seminaarin kautta.

Toista alatavoitetta lähestyttiin havainnoimalla kohdeyrityksen tarjouslaskentaprosessin tapahtumia. Havainnoissa kiinnitettiin huomiota tarjouslaskentaprosessin kulkuun, vallitseviin käytäntöihin, henkilöiden välisiin suhteisiin ja prosessissa käytettäviin työkaluihin. Havainnoinnin avulla saatiin välitöntä ja suoraa tietoa kohdeyrityksen tarjouslaskentaprosessista ja sen ongelmakohdista. Haastatteluiden avulla täydennettiin tietoja tarjouslaskentaprosessin kulusta ja kehitystarpeista. Haastateltavat valittiin heidän toimenkuvansa ja kokemuksensa perusteella. Otos koostui kohdeyrityksen henkilöistä siten, että tarjouslaskentaprosessiin osallistuvat tahot olivat edustettuina mahdollisimman kattavasti. Haastateltavina toimivat kustannusinsinööri, laskentapäällikkö, kehitysinsinööri,

työpäällikkö ja projektipäällikkö. Puolistrukturoitu teemahaastattelu mahdollisti keskustelumaisen haastattelutilaisuuden ja tarkentavien kysymysten esittämisen.

Kolmas alatavoite oli luoda kohdeyritykselle prosessikaavio ja toimintamalli, joiden avulla voidaan standardisoida yrityksen tarjouslaskentaprosessi ja vähentää hukkaa (päällekkäisyyksiä), lisätä läpinäkyvyyttä, selkeyttää kokouskäytäntöjä ja parantaa tiedonkulkua. Prosessikaavio kehitettiin järjestämällä työpaja. Työpajan päätavoitteina oli tarjouslaskentaprosessin yksityiskohtainen kuvaaminen ja pelisääntöjen luominen, joiden avulla pyrittiin standardisoimaan tarjouslaskentaprosessia ja vähentämään hukkaa. Prosessin kuvaaminen ja pelisäännöt selkeyttävät prosessiin osallistuvien henkilöiden vastuualueita ja tehtäviä. Hukkaa pyrittiin minimoimaan luomalla jokaiselle omat selkeät vastuualueet, jolloin päällekkäisyyksiltä vältetään. Alun perin työpajoja oli tarkoitus järjestää kaksi kappaletta, mutta tutkimuksen aikarajoitteiden takia toinen työpaja jäi pitämättä. Tämän vuoksi prosessikaavio ei ole täysin loppuun asti hiottu. Kohdeyritys voi kuitenkin halutessaan hyödyntää luotua prosessikaaviota ja sen pohjalta kehittää prosessiaan.

Viikkopalaverit, Last Planner- seinä ja PPC-mittaus ovat toimintatapoja, joiden avulla pyrittiin parantamaan tiedonkulkua, lisäämään läpinäkyvyyttä ja vähentämään päällekkäisyyksiä eli hukkaa. Enemmän aikaa ja työtä vaatii laskentaprosessin standardisointi ja kokouskäytäntöjen selkeyttäminen. Kohdeyrityksen jatkaessa laskentaprosessin aktiivista kehittämistä, uskon, että myös näihin tavoitteisiin päästään. Kolmas alatavoite saavutettiin tutkijan näkökulmasta olosuhteisiin nähden hyvin. Muutos ei tapahdu kuitenkaan hetkessä ja se vaatii aikaa, pitkäjänteistä kehitystyötä sekä halua kehittyä ja sitoutua muutokseen henkilötasolla.

Neljäntenä alatavoitteena oli laatia ohjeistus prosessikaaviosta ja toimintamallista. Yritykselle laadittiin ohjeet PowerPoint -muodossa ja tässä tutkimuksessa ne on avattu kirjalliseen muotoon luvussa 5. PowerPoint -muotoinen ohjeistus tuntui olevan kohdeyritykselle mieluisin tapa. Näin ohjeistusta on helppo tulevaisuudessa päivittää ja se on helppo käydä porukalla läpi esimerkiksi laskentaprosessin aloituspalaverissa.

Viidentenä alatavoitteena oli testata kehitettyä toimintamallia ja tutkia sen mahdollisia vaikutuksia laskentaprosessiin. Toimintamallilla tarkoitetaan tässä yhteydessä viikkopalavereita, joissa hyödynnettiin Last Planner seinää, prosessikaaviota ja PPC-mittausta. Toimintamallia testattiin tammi- ja helmikuun aikana. Ajankohta osoittautui hieman haasteelliseksi talvilomien takia. Myöskään laskettavia kohteita ei ollut valittaviksi asti. Toimintamallia ehdittiin testata neljä viikkoa, jonka jälkeen kohdeyrityksen yksikön johtaja kävi läpi tarjouksen hintatasoa Bonavan edustajan kanssa. Tarjoushinta ja asiakkaan tavoitehinta eivät kohdanneet, vaikka vaihtoehtotarjous huomioitiin, joten laskentaprosessia ei jatkettu. Toimintamallista lähetettiin osallistujille palautekysely, jonka perusteella voidaan kuitenkin todeta kokeilun onnistuneen olosuhteisiin nähden hyvin.

Kokonaisuudessaan työn päätavoite, tarjouslaskentaprosessin kehittäminen Lean-rakentamisen työkalujen avulla, saavutettiin hyvin. Alatavoitteet tukivat päätavoitteen saavuttamista, joten tavoitteiden määrittelyssä onnistuttiin. Toimintamalli ja prosessikaavio ovat potentiaalisia tapoja kehittää laskentaprosessia. Tutkimusmenetelmäksi valittiin konstruktiivinen tutkimusote ja sen voidaan todeta toimineen hyvänä viitekehyksenä tälle tutkimukselle.

7.2 Tutkimuksen rajoitteet

Lean -tuotantofilosofian ja edelleen Lean-rakentamisen työkalut ovat hyödyllisiä ja edistävät informaation kulkua, prosessin läpinäkyvyyttä ja yhdessä tekemistä tarjouslaskentaprosessissa. On kuitenkin todettava, että tarjouslaskennan onnistuminen ja tarjouskilpailun voittaminen riippuu tekijöistä, joihin kyseisillä työkaluilla ei voida suoraan vaikuttaa. Tämä tutkimus keskittyi vain tarjouslaskentaprosessiin, vaikka siihen oleellisesti kuuluvat myös tarjousstrategia ja –laskentapäätös, urakkaneuvottelut ja –sopimus sekä tuotantoon luovutus.

Haastatteluja olisi voinut tehdä vielä laajemmin, sillä nyt haastateltavina oli vain henkilöitä asuntorakentamisen yksiköstä. Esimerkiksi hankinta liittyy oleellisesti tarjouslaskentaprosessiin. NCC:llä on keskitetty hankinta eli hankintaosasto hoitaa kaikkien yksiköiden hankinnat. Asunto-, korjaus-, ja talonrakentamisen yksiköillä on omat toimintatansa tarjouslaskentaprosessissa. Vertailukohdaksi olisi voinut haastatella esimerkiksi muiden yksiköiden laskentapäälliköitä.

Alun perin tarkoituksena oli pitää kaksi työpajaa, mutta aikataulullisista syistä jälkimmäistä työpajaa ei ehditty pitää. Toisessa työpajassa olisi ollut mukana myös yksikön johto verrattuna edelliseen. Toisen työpajan ansiosta prosessikaaviota olisi saatu muokattua vielä pidemmälle.

Toimintamallin eli viikkopalaveri –käytännön testaus sujui olosuhteisiin nähden hyvin. Case-kohteeksi valikoitunut Tribuunin laskentaprosessi ei ollut ideaali testaukselle esimerkiksi aikataulullisesti. Testaus ajoittui osittain talvilomaviikoille, joten osa avainhenkilöistä oli lomalla testauksen aikana. Alkuvuoteen ei ollut tarjolla muita laskettavia kohteita, joten lomista huolimatta Tribuuni toimi testauksen case-kohteena. Testauksen aikana oli havaittavissa muutosvastarintaa jonkun verran. Kaikki osallistujat eivät listanneet tehtäviään Last Planner –seinälle. Testausta suunniteltaessa oli tarkoitus, että jokaisessa viikkopalaverissa laskettaisiin PPC-luku. Tämä osoittautui kuitenkin turhaksi, koska vain osa tehtävistä oli merkattu seinälle. Toinen ongelma oli osallistujien ajanpuute. Osalla osallistujista oli monia päällekkäisiä projekteja, joten viikkopalaverien ajankohtia oli mahdotonta saada sopimaan kaikille.

7.3 Jatkotutkimukset

Niin kuin edellä todettiin alkuperäisenä ajatuksena oli järjestää kaksi työpajaa, mutta aikataulullisista syistä toinen työpajoista jäi tämän tutkimuksen ulkopuolelle. Kohdeyrityksen olisi hyvä pitää vielä toinenkin työpaja prosessikaavion viimeistelemiseksi.

Tulevaisuudessa kohdeyrityksen tulisi miettiä tarjousstrategiaa laatiessaan millaisia kohteita se haluaa toteuttaa. Vanhan NCC Asumisen ja nykyisen Bonavan irtautuminen ymmärrettävästi vaikuttaa kohdeyrityksen tilauskantaan. Tulevaisuudessa olisi tärkeä panostaa tietynlaisiin kohteisiin ja kehittää laskentaprosessia tarjousstrategiaa tukevaksi.

Haastatteluissa kävi ilmi, että muilla paitsi laskentapäälliköllä ei tunnu olevan juurikaan tietoa tulevista kohteista. Parempi ennakointi ja tiedottaminen laskentaan tulevista kohteista helpottaisi laskentaprosessiin osallistuvien ajankäytönsuunnittelua. Myös tiedottaminen prosessin etenemisestä varsinaisen laskentaprosessin jälkeen olisi suotavaa.

Yhtenä jatkotutkimuskohteena voisi olla kohteen tuotantoon luovutus. Tarjouslaskentaprosessiin osallistujat tekevät paljon töitä kohteen eteen tarjouslaskentavaiheessa, mutta haastattelujen mukaan tieto ei siirry toivotulla tavalla toteutusorganisaatiolle. Perinteisesti laskentaprosessissa ei ole ollut varsinaisen toteutusorganisaation jäseniä työpäällikköä lukuun ottamatta. Tämän tutkimuksen toimintamallin testauksessa oli kohteen vastaava työnjohtaja mukana. Mahdollisuuksien mukaan olisi suotavaa nimetä toteutusorganisaatio jo laskentavaiheessa. Vastaava työnjohtaja ja työmaainsinööri voisivat osallistua yleisaikataulun, aluesuunnitelman ja 8-9 –litteroiden kustannuksien suunnitteluun sekä hankintojen neuvotteluun ja tuotannon riskien tarkasteluun.

LÄHTEET

Dave, B., Ergo, P., Kerosuo, H. & Mäki, T. 2015. ViBR Conceptualising a Virtual Big Room Through the Framework of People, Processes, and Technology. Proceedings of 8th Nordic Conference on Construction Economics and Organization. Tampere, Finland, 28.-29.5.2015. S.586-593. Saatavissa (viitattu 29.11.2016): http://ac.els-cdn.com/S2212567115002166/1-s2.0-S2212567115002166-main.pdf?_tid=28f81972-3ff5-11e5-a15d-00000aabb0f02&ac-dnat=1439275969_f0441625395bd6f5d38ee58229c14f46.

Enkovaara, E., Haveri, H., Jeskanen, P. (2006). Rakennushankkeen kustannustenhallinta. Rakennustieto, 266 s.

Eskola, J., Suoranta, J., (2005). Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Vastapaino, 266 s.

Fundli, I., Drevland, F., (2014). Collaborative design management – A case study. Proceedings IGLC-22.

Hirsjärvi, S., Hurme, H., (2006). Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Yliopistopaino, 213 s.

Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P., (2004). Tutki ja Kirjoita. Kustannusosakeyhtiö Tammi, 436 s.

Howell, G. A. 1999. What Is Lean Construction - 1999. Teoksessa: Seventh Annual-Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC-7). Berkeley, USA, 26.-28.7.1999. Proceedings IGLC-7. Saatavissa (viitattu 2.10.2016): <http://www.leanconstruction.org/media/docs/Howell.pdf>.

Javadi, S., Shahbazi, S. & Jackson, M. 2013. Supporting Production System Development through the Obeya Concept. Advances in Production Management Systems: Competitive Manufacturing for Innovative Products and Services: IFIP WG 5.7 International Conference, APMS 2012. Greece, Rhodes, 24.-26.9.2012. Emmanouilidis, C. & Taisch, M. & Kiritsis, D. (toim.). Heidelberg: Springer. 2013. ss. 653-660.

Juntunen, J. 2015. Big Room suunnittelunohjauksen työkaluna. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto, rakennustekniikka. Tampere. 73 s.

Kerosuo, H., Mäki, T. & Korpela, J. 2013. Knotworking – A novel BIM-based collaboration practice in building design projects. Proceedings of the 5th International Conference on Construction Engineering and Project Management ICCEPM. Saatavissa (viitattu 2.2.2017): <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/42897>.

Khanzode, A. & Senescu, R. 2012. Making the Integrated Big Room Better. Saatavissa

(viitattu 21.1.2017): <http://www.dpr.com/assets/docs/Big-Room-Whitepaper.pdf>.

Korpela, J. & Kerosuo, H. 2014. Working together in a knot: the simultaneity and pulsation of collaboration in an early phase of building design. Raiden, A B and Aboagye-Nimo, E (Eds) Procs 30th Annual ARCOM Conference. Portsmouth, UK, 1.-3.9.2014. S. 865-874. Saatavissa (viitattu 15.1.2017): http://www.helsinki.fi/cradle/bim/Korpela-Kerosuo_2014_Working%20together%20in%20a%20knot.pdf.

Koskela, L. & Koskenvesa, A. 2003. Last Planner -tuotannonohjaus rakennustyömaalla. Espoo: Otamedia Oy. (VTT.) Saatavissa (viitattu 20.2.2017): <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2003/T2197.pdf>.

Koski, H. 2000. Rakennushankkeen tuotannonsuunnittelu ja -ohjaus. Rakennustieto, 113 s.

Liker, J. K. 2004. The Toyota Way. New York: McCraw-Hill. 330 s.

Menetelmäopetuksen tietovaranto. 2017., verkkosivu. Saatavissa (viitattu 10.1.2017): http://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_4_2.html

Merikallio, L. & Haapasalo H. 2009. Projektituotantojärjestelmän strategiset kehittämis-kohteet kiinteistö ja rakennusalalla. Espoo: Rakennusteollisuus ja LCI-Finland. Saatavissa (viitattu 20.11.2016): <http://www.lci.fi/sites/default/files/Merikallio%20%26%20Haapasalo%20%282009%29%20Projektituotantoj%C3%A4rjestelm%C3%A4n%20strategiset%20kehitt%C3%A4miskohteet%20kiinteist%C3%B6%20ja%20rakennusalalla.pdf>.

Metodix. (2016)., verkkosivu. Saatavissa (viitattu 17.10.2016): <https://metodix.fi/2014/05/19/lukka-konstruktiiainen-tutkimusote/>

Modig, N. & Ählström, P. 2016. Tätä on Lean. Rheologica Publishing, 167 s.

Summa, T. & Tuominen, K. 2009. Fasilitaattorin työkirja, Menetelmiä sujuvaan ryhmätyöskentelyyn. Saatavissa (viitattu 13.1.2017): http://www.gloaalikasvatus.fi/tiedotot/Fasilitaattorin_tyokirja.pdf

Suomisanakirja. 2017., verkkosivu. Saatavissa (viitattu 21.1.2017): <http://www.suomisanakirja.fi/workshop>

Suokas, E. 2015. Big Room -menetelmän soveltaminen omaperusteisen asuntotuotannon hankekehitys- ja suunnittelunohjausprosessissa. Diplomityö. Aalto-yliopisto Insinööritieteiden korkeakoulu, rakennustekniikka. Helsinki. 79 s.

Tuomi, J. Sarajärvi, A. (2006). Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Tammi, 158 s.

Vuorela, K. Urpola, J. Kivi, J. Erkinheimo, A. Aminoff, A. Ratia, K. Haanpää, M. (1996). Johdatus rakentamistalouteen. Tummavuoren kirjapaino Oy, 136 s.

LIITE 1: HAASTATTELUKYSYMYKSET

TAUSTATIEDOT

- Kuvaile lyhyesti toimenkuvasi ja roolisi tarjouslaskentaprosessissa.

TARJOUSLASKENTAPROSESSIN NYKYTILA

- Kuvaile lyhyesti NCC Asuntorakentamisen tarjouslaskentaprosessia.
- Onko laskentaprosessille olemassa ohjeistusta?
 - Onko prosessilla mielestäsi selkeää johtajaa?
 - Onko sinulla selvillä omat vastualueesi?
- Mitkä ovat tämän hetkisen tarjouslaskentaprosessin vahvuudet ja heikkoudet?
- Mitä työkaluja teillä on tällä hetkellä käytössä prosessia varten?

LEAN-RAKENTAMINEN JA BIG ROOM

- Mitä on LEAN-rakentaminen sinun mielestäsi?
- Oletko aikaisemmin osallistunut Big room –työskentelyyn? Jos niin, millaisessa yhteydessä?

TARJOUSLASKENTAPROSESSIN KEHITTÄMINEN

- Mitä haluaisit muuttaa tarjouslaskentaprosessissa?
- Millaisia työkaluja toivoisit tarjouslaskentaprosessin tueksi?
- Vapaa sana/kehitysideat?

LIITE 2: HAASTATTELUT

Haastattelu 1, projektipäällikkö 27.9.2016

Haastattelu 2, kustannusinsinööri 28.9.2016

Haastattelu 3, laskentapäällikkö 30.9.2016

Haastattelu 4, kustannusinsinööri 13.10.2016

Haastattelu 5, työpäällikkö 14.10.2016

Haastattelu 6, kehitysinsinööri 14.10.2016

Haastattelu 7, kehitysinsinööri 20.10.2016

Haastattelu 8, työpäällikkö 8.11.2016

LIITE 3: PROSESSIKAAVIO VIIKOITTAIN TAULUKKOMUODOSSA

	VIIKKO 1
Tavoite	<ul style="list-style-type: none"> Varsinaisen tarjousprosessin käynnistys
Muistilista	<ul style="list-style-type: none"> Tarjousaikataulun laatiminen Tehtävä- ja vastuunjako Hinnoitteluperusteet Palaverijärjestelyt (kaikki palaverit kalenteriin) VDC -tasomäärittely
Palaverit	<ul style="list-style-type: none"> Laskennan aloituspalaveri Viikkopalaveri 1 (max 1h)
Johto	<ul style="list-style-type: none"> Pelisuunnitelman läpikäynti
Laskenta	<ul style="list-style-type: none"> Hankinta-aloitteen teko Ennakkotarjouspyyntöjen listaus + TATE Määrät: TATE, tietomalli, määrälaskentatoimisto
Hankinta	<ul style="list-style-type: none"> Päätetään keneltä kysytään ennakot
Suunnittelun-ohjaus	<ul style="list-style-type: none"> Suunnitelmakatselmus
Tuotanto	<ul style="list-style-type: none"> Kohteen tietoihin perehtyminen: <ul style="list-style-type: none"> Rakennusselostus Urakkarajaliite Urakkaohjelma Pääpiirustukset Kohteen esittely ja aluesuunnitelma Alustava riskianalyysi

	VIKKO 2
Tavoite	
Muisti- lista	
Palaverit	<ul style="list-style-type: none"> • Viikkopalaveri 2 (max 1h) • Kustannusarviopalaveri 1
Johto	
Laskenta	<ul style="list-style-type: none"> • Määrätarkastelut • Laskennan täsmennykset
Hankinta	<ul style="list-style-type: none"> • Vaihtoehtohintojen kysely
Suunnit- telun-oh- jaus	<ul style="list-style-type: none"> • Hankinta-aloite • Suunnitelma katselmus vaiheittain ARK + RAK • Suunnitelmakatselmus LVI + S • Vaihtoehtojen listaus • Urakka-asiakirjojen kommentointi • Lisäkysymykset
Tuotanto	<ul style="list-style-type: none"> • Riskianalyysi <ul style="list-style-type: none"> ○ Alustavat tuotannonsuunnitelmat: ○ Alustava 89 –hinnoittelu ○ Alustava aluesuunnitelma • Tonttikatselmus • Maanrakennus, runko ja TATE neuvottelut sovittu

	VIKKO 3
Tavoite	
Muisti- lista	
Palaverit	<ul style="list-style-type: none"> • Viikkopalaveri 3 (max 1h) • Tarjousraati ja esittely TJ:lle • Kustannusarviopalaveri 2
Johto	
Laskenta	<ul style="list-style-type: none"> • Vaihtoehtojen hinnoittelu • Hankkeen arvioitujen kustannusten vertaaminen aikaisempien vastaavien hankkeiden kustannuksiin
Hankinta	<ul style="list-style-type: none"> • Ennakkotarjoukset alihankinnoista
Suunnit- telun-oh- jaus	<ul style="list-style-type: none"> • Asiakkaan tapaaminen
Tuotanto	<ul style="list-style-type: none"> • Yleisaikataulu (rakennusjärjestys + resurssit) • 89 hinnoittelu valmis • Vaikeiden paikkojen mallintaminen

	VIKKO 4
Tavoite	
Muisti- lista	
Palaverit	<ul style="list-style-type: none"> • Viikkopalaveri 4 (max 1h) • Kustannusarviopalaveri 3 • Tarjouspalaveri 1
Johto	<ul style="list-style-type: none"> • Yleisaikataulun läpikäynti
Laskenta	<ul style="list-style-type: none"> • EBIT-laskelma valmis • Vaihtoehtotarjouksen hinnoittelu valmis • Laskentamuistio valmis • Riskien ja mahdollisuuksien hinnoittelu • Katteen määrittely
Hankinta	<ul style="list-style-type: none"> • Hankintojen neuvottelut / tarjousten vertailu
Suunnit- telun-oh- jaus	
Tuotanto	<ul style="list-style-type: none"> • Esittelyaineisto valmis • Riskianalyysin päivitys • Alustavat tuotantosuunnitelmat valmiit • Toteutusorganisaation määrittely

	VIKKO 5
Tavoite	
Muisti- lista	
Palaverit	<ul style="list-style-type: none"> • Viikkopalaveri 5 (max 1h) • Tarjouspalaveri 2
Johto	<ul style="list-style-type: none"> • Tarjouksen jättö • Tilannetieto organisaatiolle
Laskenta	<ul style="list-style-type: none"> • Kustannusarvio valmis (riskit/mahdollisuudet + kate huomioitu) • Tarjoushinnan määrittely • Tarjousluvan haku
Hankinta	<ul style="list-style-type: none"> • Hankintojen neuvottelut / tarjousten vertailu valmis
Suunnit- telun-oh- jaus	<ul style="list-style-type: none"> • Tarjouksen täsmennykset
Tuotanto	<ul style="list-style-type: none"> • Tarjouksen esittely • Kustannusmatriisi • Maanrakennus, runko ja TATE neuvottelut pidetty

LIITE 4: PALAUTEKYSELY

VIKKOPALAVERT JA LAST PLANNER -SEINÄ

1. Osallistuin viikkopalaveriin kyllä ☐ ei ☐ en osaa sanoa ☐
2. Minulla oli selvillä omat vastualueeni liittyen tarjouslaskentaprosessiin
kyllä ☐ ei ☐ en osaa sanoa ☐
3. Informaation kulku helpottui viikkopalaverien myötä
kyllä ☐ ei ☐ en osaa sanoa ☐
4. Sisäiset sähköpostit ja puhelut vähenivät viikkopalaverien myötä
kyllä ☐ ei ☐ en osaa sanoa ☐
5. Käytin One Note –työkalua laskentaprosessin aikana
kyllä ☐ ei ☐ en osaa sanoa ☐
6. Käytin Last Planner –seinää laskentaprosessin aikana
kyllä ☐ ei ☐ en osaa sanoa ☐
7. Viikkopalaverissa käytiin rakentavaa keskustelua kohteesta ja sen haasteista
kyllä ☐ ei ☐ en osaa sanoa ☐
8. Viikkopalaverit olivat hyvin johdettuja
kyllä ☐ ei ☐ en osaa sanoa ☐
9. Koin viikkopalaverit hyödyllisiksi kyllä ☐ ei ☐ en osaa sanoa ☐

VAPAA SANA +/-, KEHITYSIDEAT:

- ...
- ...
-